

A large, blue, hexagonal graphic with rounded corners is positioned on the left side of the slide. It contains white text. The background of the slide is an aerial photograph of a coastal area with numerous islands and a dense forest of evergreen trees.

Fud 2016

m

SSM och remissinstanser

19 oktober 2016

Innehåll presentation Fud 2016

- **Inledning, Anders Ström – 15 min**
 - Fud-processen
 - Genomförande och förändring
 - Struktur och inriktning Fud 2016
- **Del I Verksamhet och handlingsplan, Per-Arne Holmberg och Björn Söderbäck – 30 min**
 - Huvudtidsplan kärnavfallsprogrammet
 - Handlingsalternativ
 - Arbetsmetodik



Innehåll presentation Fud 2016

- **Del II Avfall och slutförvaring, Johan Andersson, Björn Söderbäck och Ella Ekeröth – 60 min**
 - Det låg- och medelaktiva avfallet
 - Cementbaserade material
 - Det använda kärnbränslet
 - Kapsel
 - Buffert, återfyllning och förslutning
 - Berg
 - Ytekosystem
 - Klimat och klimatrelaterade processer
- **Del III Avveckling av kärntekniska anläggningar, Fredrik De la Gardie – 50 min**
 - Struktur Del III
 - Begrepp, krav och ansvar
 - Planering för avveckling
 - Beroenden och flexibilitet
 - Fortsatta aktiviteter



Kraven på Fud-programmen

Kraven enligt kärntekniklagen (12§)

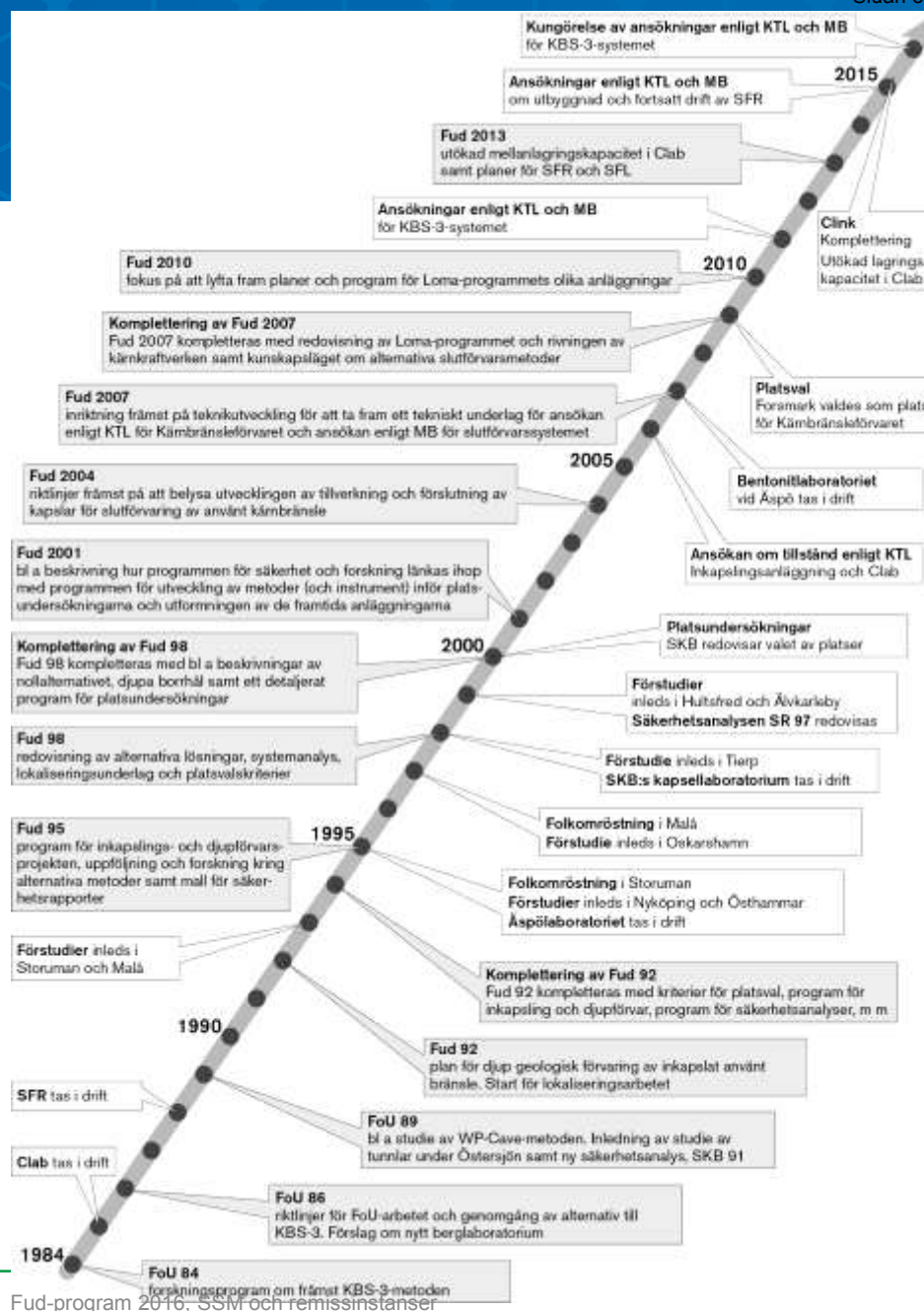
- Den som har tillstånd [för] en kärnkraftsreaktor ska ... låta upprätta ett program för den allsidiga forsknings- och utvecklingsverksamhet och de övriga åtgärder som behövs för att på ett säkert sätt hantera och slutförvara i verksamheten uppkommet kärnavfall ... och att på ett säkert sätt avveckla och riva anläggningar ... till dess [allt] ... placerats i ett slutförvar som slutligt förslutits.
- Programmet skall dels innehålla en översikt över samtliga åtgärder som kan bli behövliga, dels närmare ange de åtgärder som avses bli vidtagna inom en tidrymd om minst sex år.
- Ska inlämnas till SSM senast i september vart tredje år.



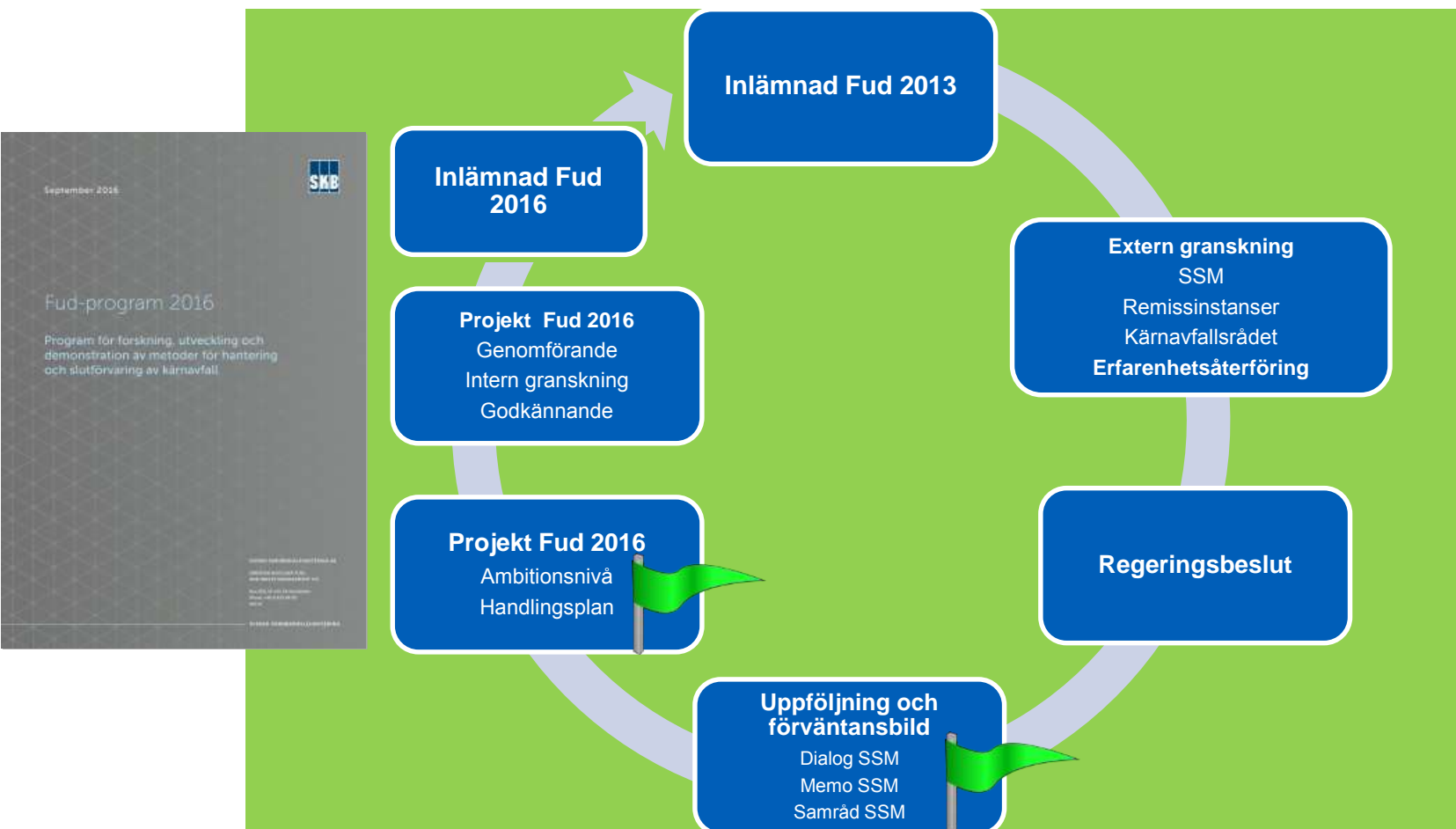


Fud-historiken

- Kontinuerlig kunskapsuppbyggnad
- Aktörer och samhälle kan regelbundet följa och påverka utvecklingen
- Fud 2016 den 15:e i ordningen
- *Tillkommande betydande milstolpar* sen Fud 2013: Ansökningar SFR-U, Clink-komplettering, kungörelser KBS-3, avvecklingsprojekt pågår



Fud-processen





SSM om Fud 2016

Promemoria

Datum: 2015-10-29

Diarienumr: SSM2015-1136

Dokumentnr: SSM2015-1136-2

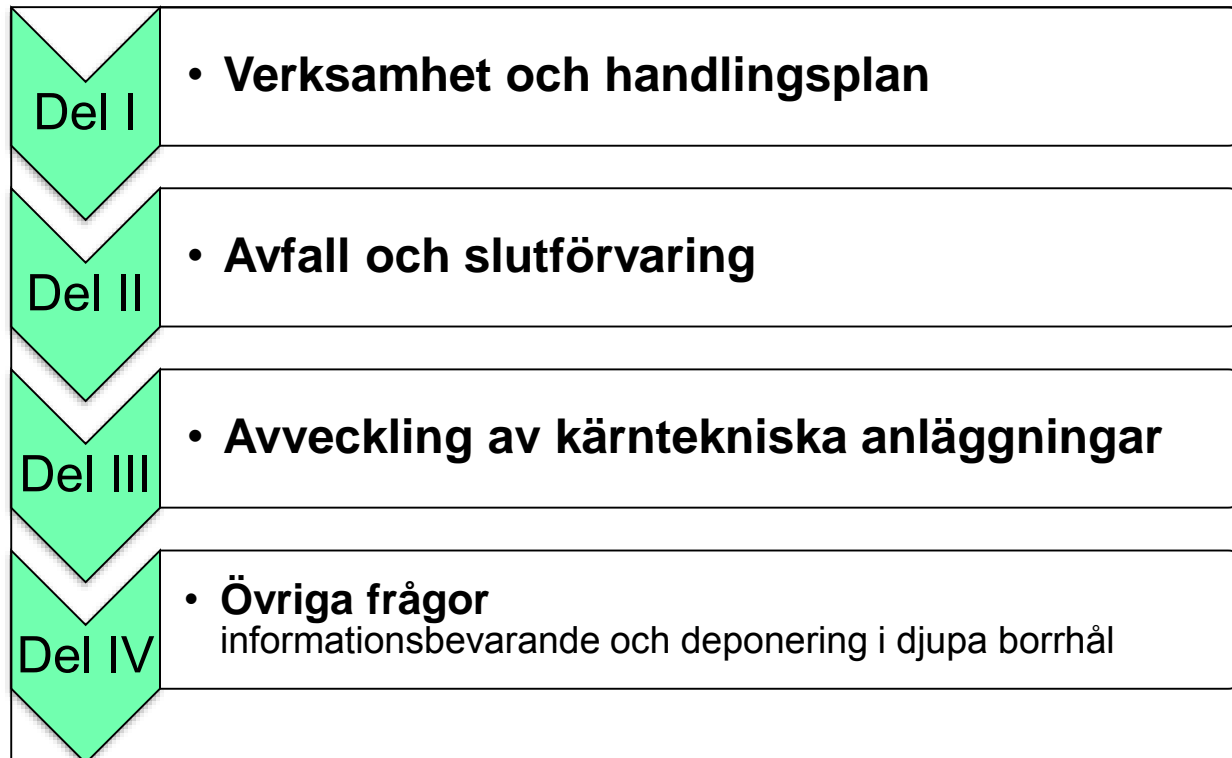
1. Fud-program 2016 bör **struktureras på ett tydligare och mer ändamålsenligt sätt** än i föregående program, dvs. en tydligt strukturerad och fokuserad redovisning som klargör **hur forskning och utveckling motiveras och utvärderas med utgångspunkt från de åtgärder som planeras.**
2. SSM anser att redovisningen i Fud-program 2016 behöver göras med tillräcklig fokusering och detaljeringsgrad för att fylla sitt syfte, dvs. att dels **redovisa en strategisk planering för den forskning och utveckling som behövs för att etablera och genomföra framtida verksamheter**, dels översiktligt redovisa samtliga åtgärder som kan bli behövlige
3. Till skillnad från avvecklingsplanerna för enskilda anläggningar ska Fud-programmet innehålla **en översikt över samtliga åtgärder som kan bli behövlige för att omhänderta och slutförvara rivningsavfallet från de svenska kärnkraftsreaktorerna och SKB:s anläggningar.**
4. Redovisning i Fud-program 2016 av information som motsvarar information som ingår i underlag till de **tillståndsansökningar** som för närvarande granskas på SSM kan därför hållas på en allmän nivå **och inte göras alltför detaljerad.**

Fud 2016 - *inriktning* i sammanfattning

- En utvecklad och mer *strategisk inriktad handlingsplan*
- Mer *välmotiverade forsknings- och utvecklingsinsatser* presenteras utgående från denna handlingsplan
- Tydlig avgränsning mellan Fud-program och övrig redovisning
- *Mindre detaljerad redovisning* av resultat som del av *kunskapsläget*, hänvisa detaljerade beskrivningar till underlagsrapporter
- Egen del i Fud för aktuell avvecklingsplanering
- En *omarbetad struktur* för Fud 2016

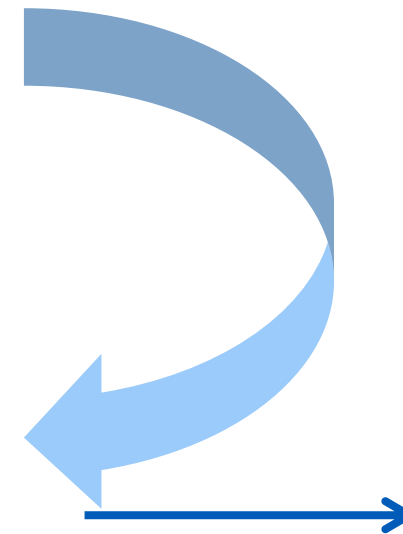


Huvudstruktur Fud 2016



Fud 2016 Del I: Verksamhet och handlingsplan

- **Kap 1 Inledning**
- **Kap 2 Beskrivning av avfallssystemet (befintliga/nya anläggningar)**
- **Kap 3 Plan för genomförande**
 - Huvudtidsplan kärnavfallsprogrammet
 - Låg och medelaktivt avfall
 - Använt bränsle
 - Avveckling av kärntekniska anläggningar
 - Handlingsalternativ
- **Kap 4 Arbetssätt, resurser och kompetens**
- **Kap 5 Fortsatt forskning och teknikutveckling**
 - Per barriär/område
 - Processförståelse
 - Konstruktion och tillverkning
 - Kontroll och provning



Grunden för
programmet i
övriga delar

Fud-program 2016

Del I Verksamhet och handlingsplan

Per-Arne Holmberg

Hanteringen av radioaktivt avfall och använt kärnbränsle

Kärnkraftsverken aktuella planering:

Under 2015 har beslut fattats om en förtida avställning av fyra reaktorer (O1, O2, R1 och R2). Övriga reaktorer planeras drivas i 60 år.

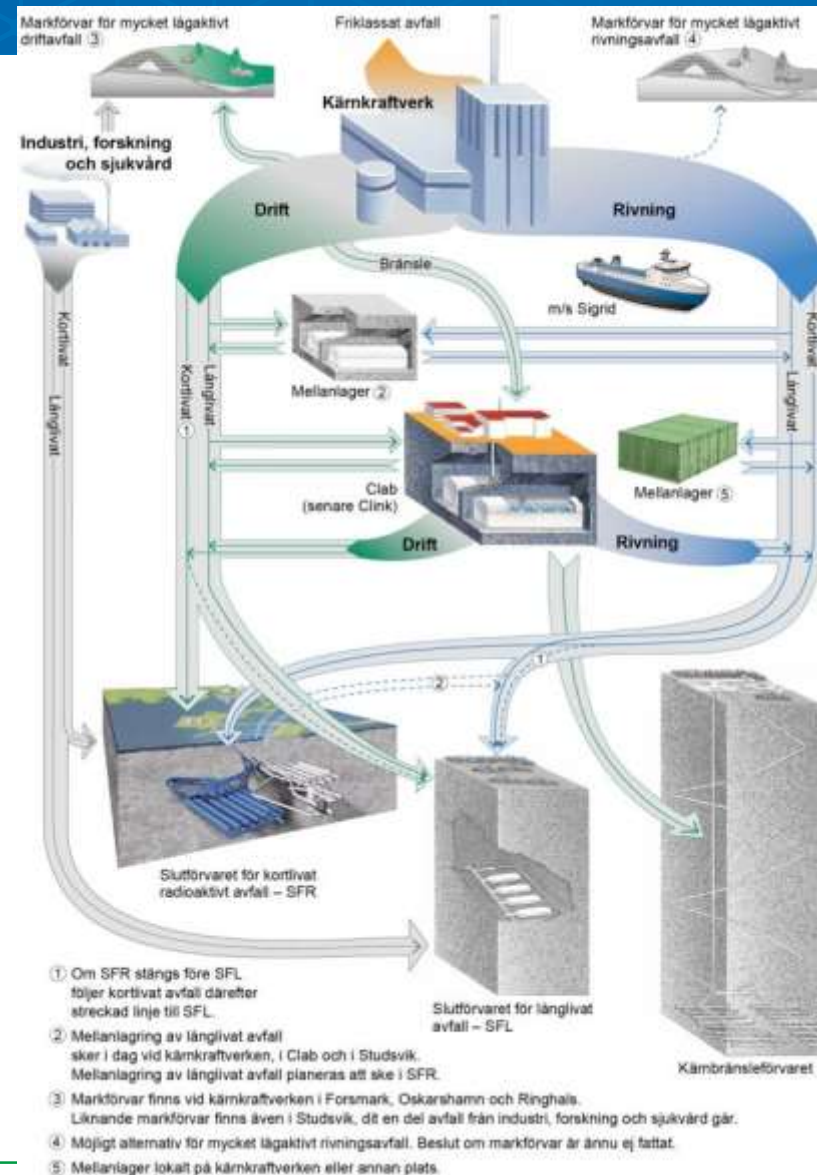
- Det medför att den totala mängden bränsle som ska tas om hand inom ramen för kärnavfallsprogrammet minskar.
- En annan konsekvens är att nedmontering och rivning av sju reaktorer kommer att påbörjas, innan det utbyggda SFR tagits i drift.

Använt kärnbränsle

- Cirka 6 000 kapslar (dimensioneringsförutsättning)

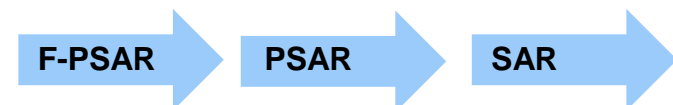
Låg- och medelaktivt avfall

- Uppkommer både under drift och rivning
- Cirka 170 000 m³ kortlivat avfall
- Cirka 16 000 m³ långlivat låg- och medelaktivt avfall, varav cirka en tredjedel kommer från kärnkraftverken



SKB:s planering för nya anläggningar utgår från den stegvisa beslutsprocessen

- **Ansökan om tillstånd enligt kärntekniklagen och miljöbalken att få bygga en ny anläggning** – inkluderar en förberedande preliminär säkerhetsredovisning (F-PSAR) där kraven som anläggningen och verksamheten ska uppfylla redovisas.
- **Godkännande av säkerhetsredovisning inför uppförande** – efter att tillstånd erhållits enligt KTL och MB måste en preliminär säkerhetsredovisning (PSAR) godkännas av SSM innan SKB får börja uppföra anläggningen.
- **Godkännande av säkerhetsredovisning inför provdrift respektive rutinmässig drift** – för att ta anläggningen i provdrift respektive rutinmässig drift ska en förnyad respektive en kompletterad säkerhetsredovisning (SAR) vara godkänd av SSM.
- **Godkännande av säkerhetsredovisningen inför förslutning av förvaren** – För att få tillstånd till att försluta slutförvaren och avveckla anläggningarna på markytan, ska en kompletterad säkerhetsredovisning (SAR) med en uppdaterad analys av säkerheten efter förslutning samt en plan för förslutning och avveckling vara godkända av SSM.



Plan för genomförande av kärnavfallsprogrammet

Låg- och medelaktivt avfall – SFR utbyggnaden

- SKB lämnade 2014 in ansökningar om tillstånd enligt kärntekniklagen och miljöbalken om att bygga ut SFR för att kunna deponera tillkommande kortlivat drift- och rivningsavfall.
- Tillståndsprövningen pågår och SKB besvarar frågor och begäranden om kompletteringar. Kompletterande underlag lämnades in 2015 och 2016.
- Teknikutveckling, projektering samt byggförberedelser pågår parallellt med tillståndsprövning.
- Nästa steg är att ta fram de underlag som behövs för en PSAR för det utbyggda SFR, vilken lämnas till SSM under Fud-perioden.
- Utbyggnaden av SFR planeras påbörjas år 2022.
- Provdrift 2028, rutinmässig drift 2030.
- Mellanlager etableras för rivningsavfall

Plan för genomförande av kärnavfallsprogrammet

Låg- och medelaktivt avfall - SFL

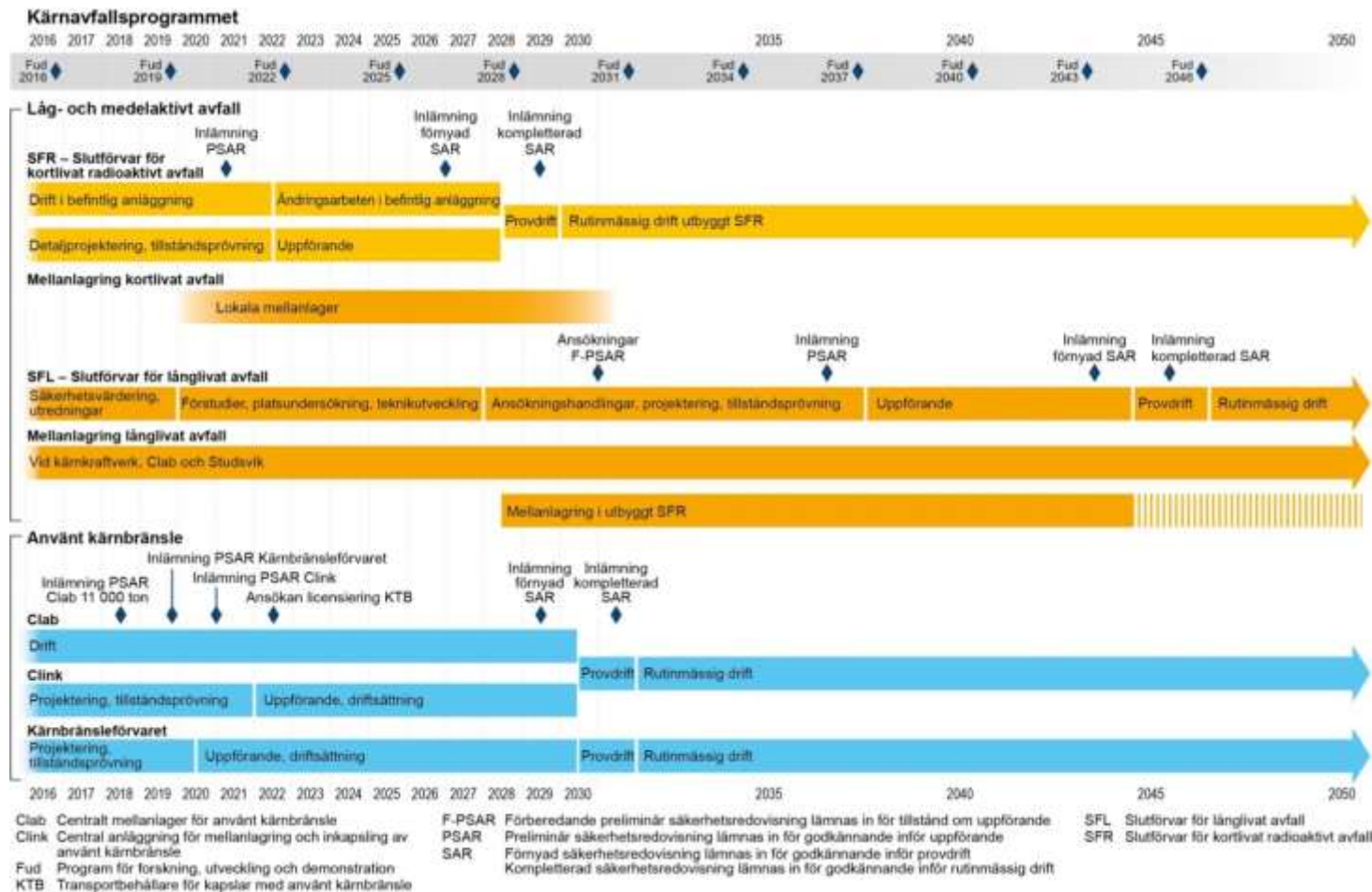
- SKB redovisade 2013 en utredning där olika förvarsutformningar utvärderades. Baserat på utvärderingen har en konceptuell förvarsutformning presenterats (två förvarsdelar för metalliskt avfall och historiskt avfall)
- SFL Säkerhetsvärdering 2015-2018. Syftar till att ge underlag till om det föreslagna konceptet har potential att uppfylla kraven på säkerhet efter förslutning.
- En första utredning av den process som ska leda fram till en plats har genomförts. I Fud-program 2019 avses en planering för lokaliseringsprocessen i sin helhet presenteras.
- Framtida hantering och mellanlagring av BWR-styrstavar har utretts.
- En ny avfallstransportbehållare (ATB1T) för transport av ståltankar med långlivat medelaktivt avfall är underframtagande.
- Ansökan om att få bygga SFL cirka 2030 samt provdrift cirka 2045.
- Mellanlager etableras för rivningsavfall.

Plan för genomförande av kärnavfallsprogrammet

Använt kärnbränsle

- Tillståndsprövningen av KBS-3-systemet pågår.
- För Kärnbränsleförvaret systemprojektering genomförts och förberedelser pågår för detaljprojektering.
- Systemkonstruktion av den integrerade mellanlagrings- och inkapslingsanläggningen, Clink, har påbörjats.
- Kungörelse av ansökningarna enl. miljöbalken resp. kärntekniklagen gjordes i januari 2016.
- SKB tar nu fram erforderliga underlag så att PSAR för Kärnbränsleförvaret och Clink kan lämnas till SSM under Fud-perioden.
- Teknikutveckling – till industriell drift
- Lämnat in en ansökan 2015 om utökad kapacitet till 11 000 ton i Clab.
- En modernisering av SAR för Clab har utförts och nyligen lämnats in till SSM.
- För Clab 11 000 ton, fastställs kravbilden och säkerhetskonceptet. Arbetet med PSAR för Clab 11 000 ton färdigställs 2018.
- Kärnbränsleförvaret - byggstart 2020, provdrift 2030, rutinmässig drift 2032.
- Clink - byggstart 2022, provdrift 2030, rutinmässig drift 2032.

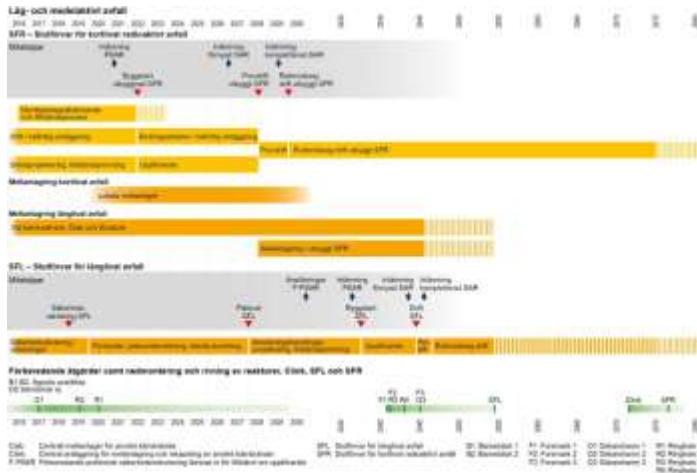
Huvudtidsplan för kärnavfallsprogrammet



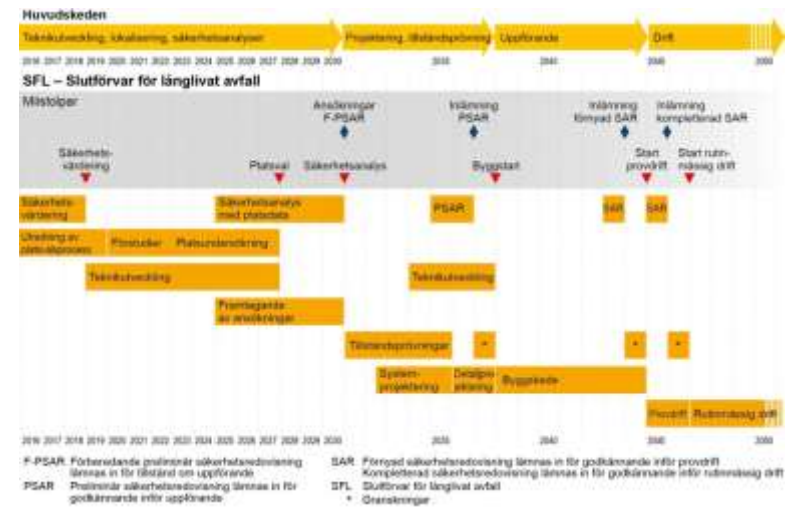
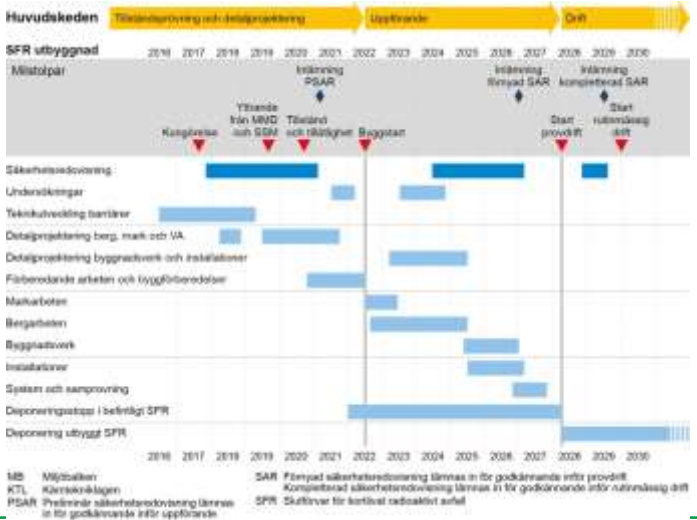
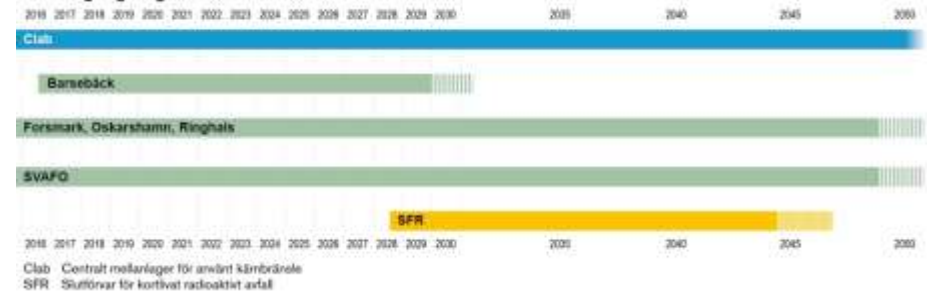
Stora osäkerheter finns i både KBS-3-systemets och SFR-utbyggandens tidsplaner, särskilt under tillståndsskedet då SKB inte styr händelseutvecklingen. Trots det har en genomförandeplan tagits fram utifrån aktuella förutsättningar.



Huvudtidsplan för låg- och medelaktivt avfall

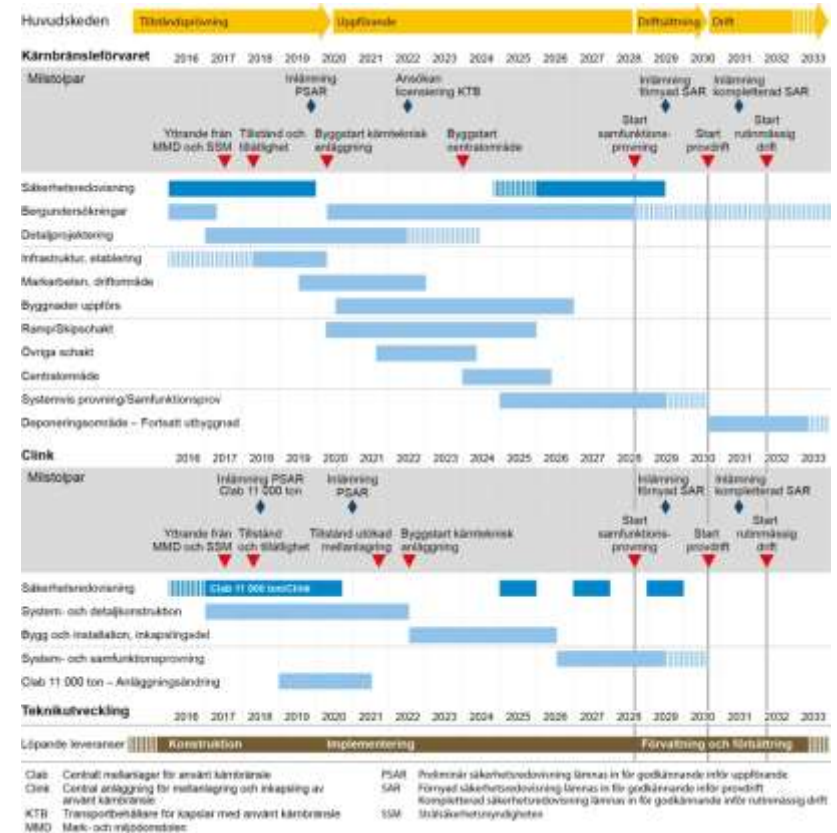
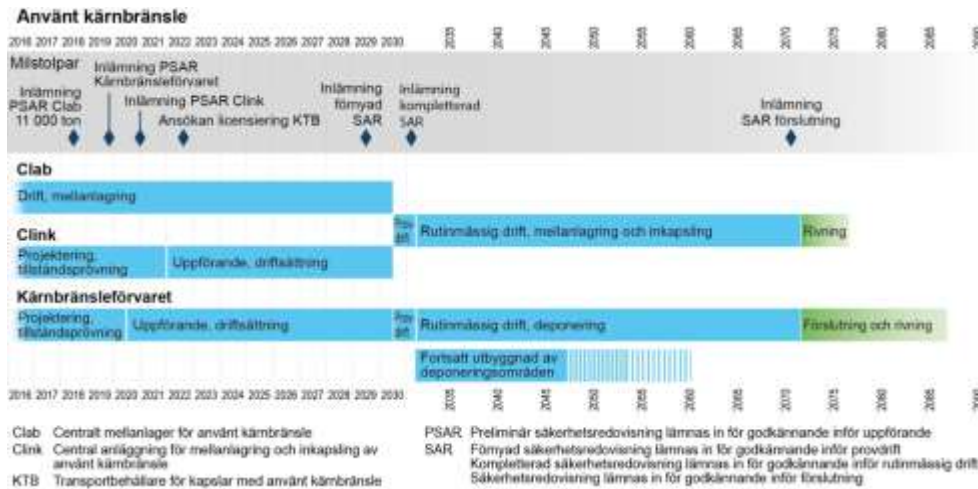


Mellanlagring långlivat avfall





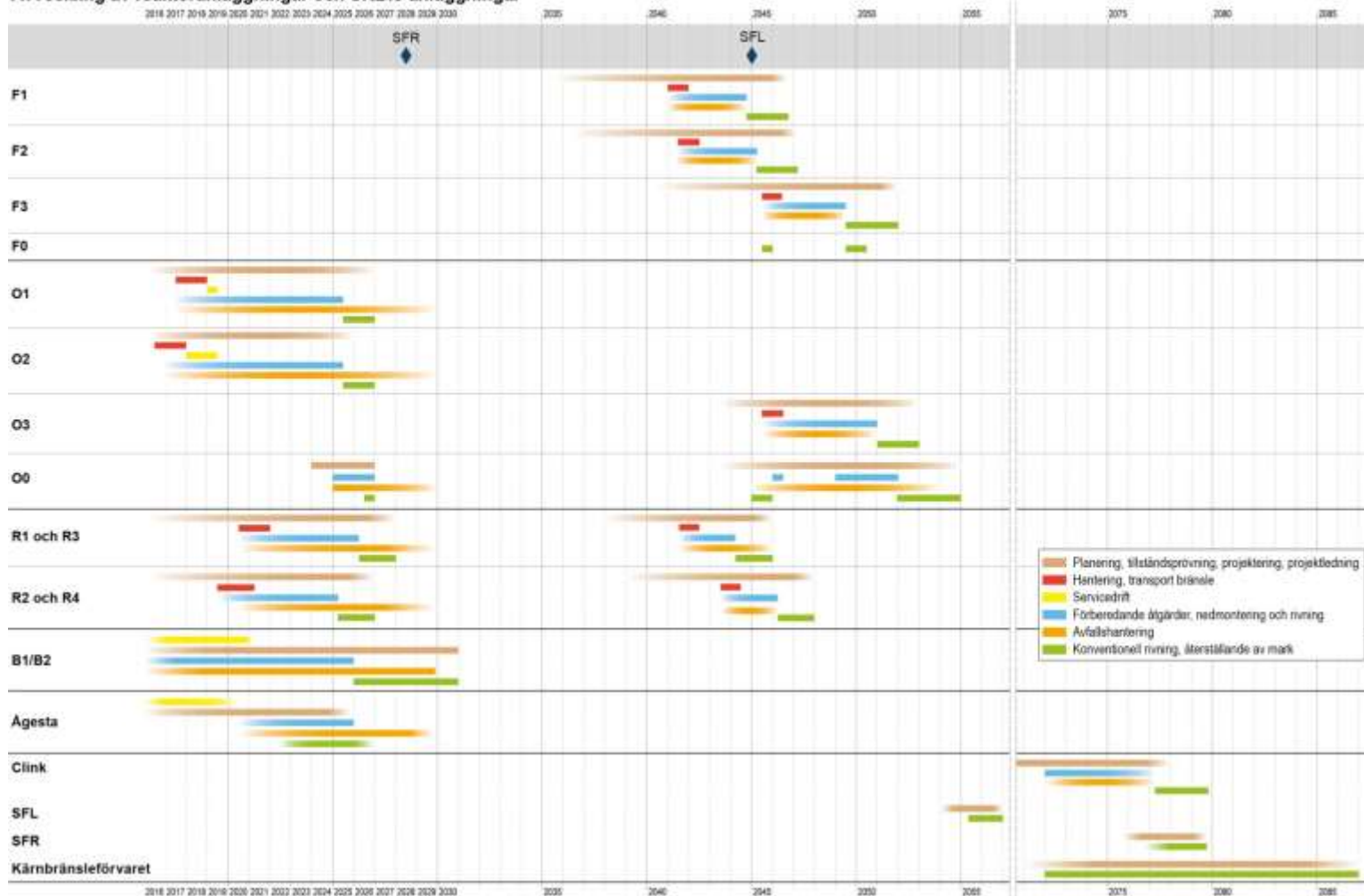
Huvudtidsplan för KBS-3-systemet



Referenstidsplan för avveckling av kärntekniska anläggningar



Avveckling av reaktorläggningar och SKB:s anläggningar



Handlingsalternativ vid förändrade förutsättningar

- Kärnkraftsreaktorernas drifttider
- Drifftagning av det utbyggda Slutförvaret för kortlivat radioaktivt avfall
- Mellanlagringskapacitet för låg- och medelaktivt avfall
- Drifftagning av Slutförvaret för långlivat avfall
- Lokalisering av Slutförvaret för långlivat avfall
- **Drifftagning av Kärnbränsleförvaret och Clink**
- Horisontell deponering – KBS-3H

Planering för Clabs lagringskapacitet

Utgångspunkter

Lagringskapaciteten i Clab har två huvudsakliga begränsningar:

- tillåten mängd använt bränsle i anläggningen
- antalet fysiska lagringspositioner i bassängerna.

Planer

- En PSAR för Clab för den utökade lagringskapaciteten kommer lämnas till SSM under 2018.
- För att kunna ta emot den utökade bränslemängden behöver SKB uppgradera Clabs kylkedja (2020). Därefter förnyas Clabs SAR.
- Om inga andra åtgärder vidtas blir Clabs lagringspositioner fyllda cirka 2027.
- SKB planerar att lasta om det bränsle som fortfarande lagras i normal-kassetter till kompaktkassetter. Clabs lagringspositioner räcker till cirka 2032.

Drifftagning av Kärnbränsleförvaret och Clink planeras till 2030

Om det skulle uppstå förseningar i drifftagningen av Kärnbränsleförvaret eller Clink så kan åtgärden segmentering av styrstavar från BWR utföras. Därefter återförs de till Clab där de kan lagras mer kompakt.

- Åtgärden frigör utrymme så att lagringskapaciteten räcker till cirka 2038.

Vid ytterligare förseningar i drifftagandet av Kärnbränsleförvaret och Clink kan de hårdkomponenter och styrstavar som lagras i Clab lastas ut för att mellanlagras på en annan plats.

- Om endast bränsle lagras i Clab kommer lagringskapaciteten att räcka till cirka 2042.

Om det skulle visa sig nödvändigt finns även möjligheten att bygga ut mellanlagringskapaciteten för bränslet. Det finns två lagringsmetoder, våt respektive torr lagring.

- Våt mellanlagring är en central del i det nuvarande systemet.
- Torr mellanlagring används i dag av ett flertal länder, bland annat Spanien, Tyskland och USA.

Fud-program 2016
Del I Verksamhet och
handlingsplan

Arbetsätt, resurser och kompetens

Björn Söderbäck

Syfte med kapitlet:

Att beskriva det **systematiska arbetssätt** som SKB utvecklat för att **genomföra den forskning, utveckling och demonstration** som behövs för att på ett säkert sätt omhänderta det radioaktiva avfallet

- Kapitel fokuserar på den **iterativa processen** att utveckla, implementera och utvärdera slutförvar för radioaktivt avfall som **innefattar forskning, teknikutveckling och utvärdering av säkerhet efter förslutning**
- Beskriver organisatoriska strukturer för prioritering av forsknings- och utvecklingsinsatser
- Beskriver översiktligt hur SKB tillförsäkrar sig nödvändig kompetens, resurser och verktyg

Arbetsätt, resurser och kompetens

- **Översikt**
- **Forskning**
 - Mål för och styrning av forskning, Strategi
- **Teknikutveckling**
 - Mål för och Styrning av teknikutveckling, Teknikutvecklingsprocess, Konstruktionsförutsättningar, Kvalitetsstyrning och kontroll
- **Arbetsverktyg**
 - Databaser, Modell- och beräkningsverktyg, Platsmodeller, Kvalitetssäkring
- **Resurser och kompetens**
 - Inom SKB, Kompetensnätverk/Leverantörer, Samarbeten (särskilt med Posiva)
- **SKB:s anläggningar för Fud**
 - Äspölaboratoriet, Kapsellaboratoriet, Övriga laboratorier



Fud-program 2016
Del II Avfall och
slutförvaring

Det låg- och
medelaktiva avfallet
Cementbaserade
material

Ella Ekeröth

Del II Avfall och slutförvaring

Kapitelindelning

6. **Det låg- och medelaktiva avfallet**
7. Det använda kärnbränslet
8. Kapsel
9. **Cementbaserade material**
10. Buffert, återfyllning och förslutning
11. Berg
12. Ytekosystem
13. Klimat och klimatrelaterade processer



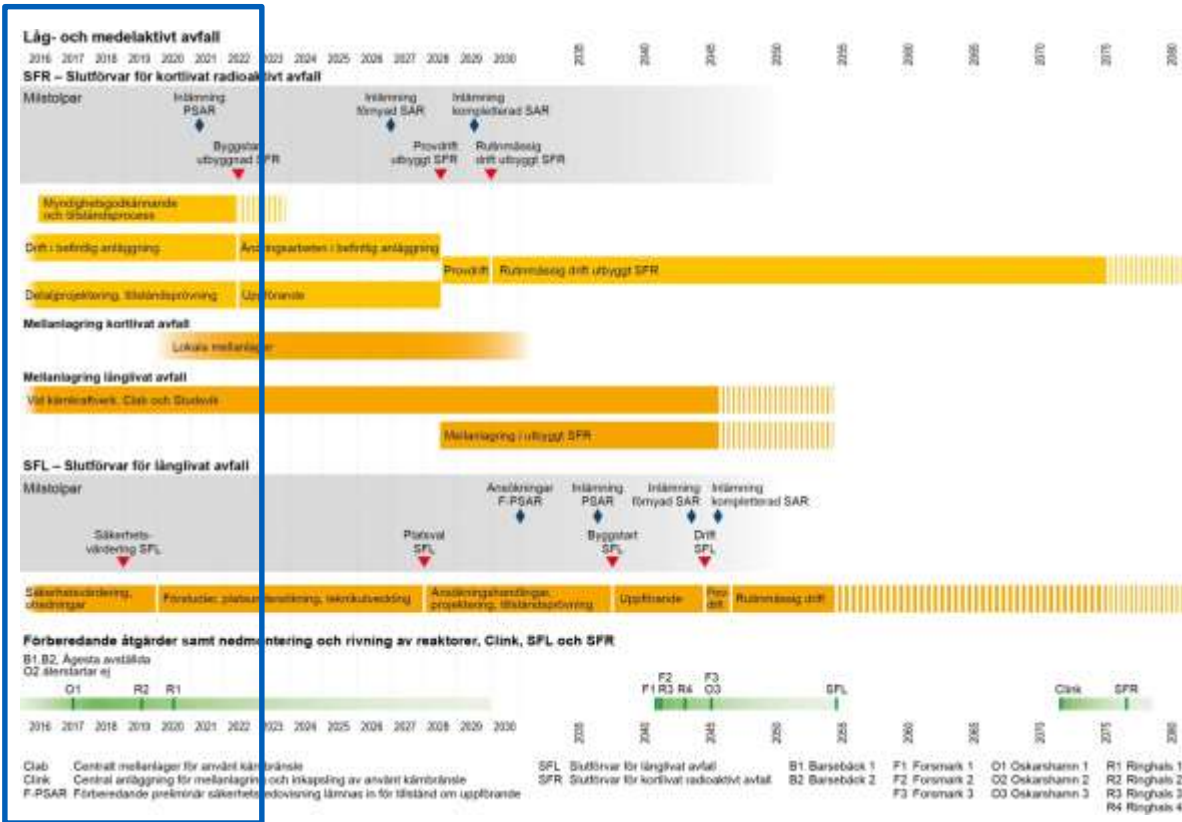
Det låg- och medelaktiva avfallet

Kap 3: Stegvis beslutsprocess - SKB angett milstolpar

Kap 5: Fortsatt forsknings- och utvecklingsbehov för återstående delar av kärnavfallsprogrammet

Del II: Redovisas insatser för milstolpar under Fud-perioden:

- SFR
 - Inlämning PSAR
 - Byggstart utbyggnad SFR
- SFL
 - Säkerhetsvärdering SFL

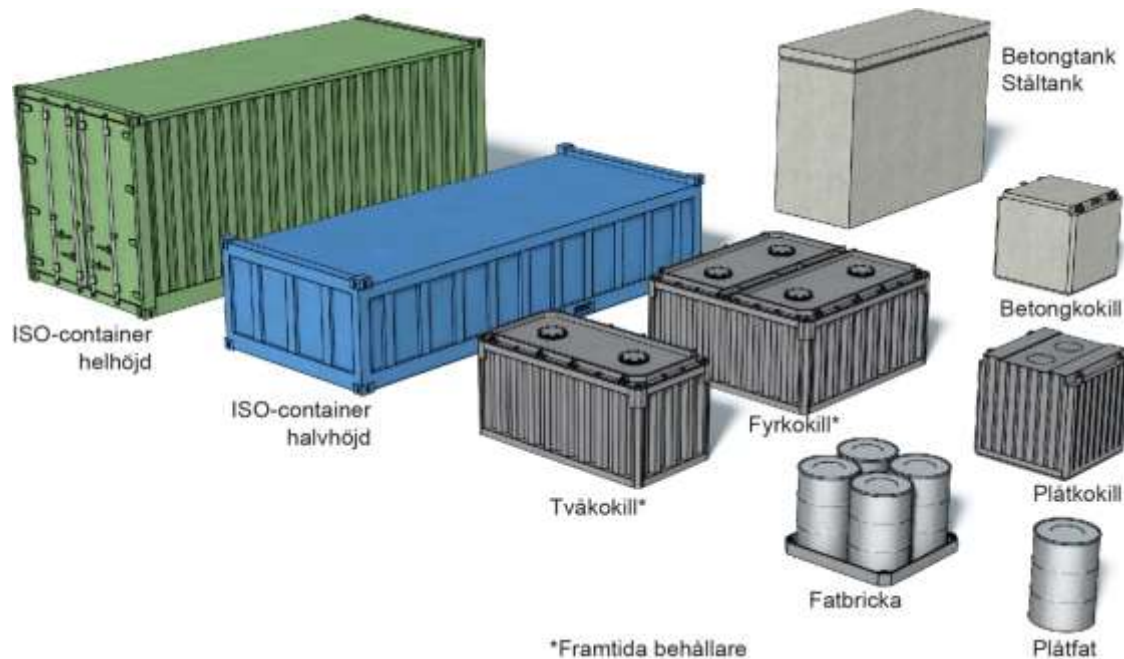


Del II: 2017-2022

Det låg- och medelaktiva avfallet

SFR - Kortlivat avfall

Drift- och rivningsavfall: jonbytermassor, metallskrot, kontaminerade förbrukningsartiklar, betong, hela BWR-tankar, icke-kärntekniskt avfall (IKA), historiskt avfall



Installation av BWR-tank, BKAB

Det låg- och medelaktiva avfallet

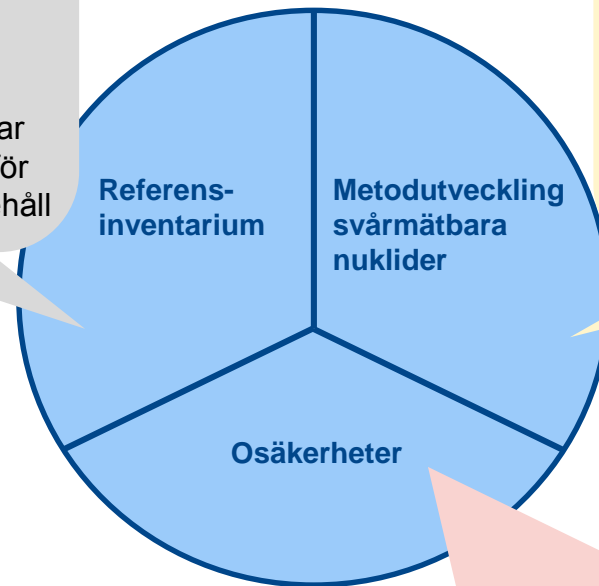
SFL - Långlivat avfall

- Kraftigt neutronbestrålade **härdkomponenter och interndelar**. Avfallet uppkommer både vid underhåll och vid nedmontering och rivning av reaktorer.
- **Reaktortankar från PWR.**
- **Styrstavar från BWR.**
- **Historiskt avfall** från forskning och utveckling inom de svenska kärnforskningsprogrammen. Detta avfall hanteras och mellanlagras av SVAFO.
- **Långlivat avfall från verksamheter i Studsvik samt från sjukvård, forskning och industri.** Detta avfall uppkommer successivt och är inte knutet till driften eller avvecklingen av kärnkraftverken.
- **Långlivat avfall från European Spallation Source (ESS) i Lund.**

Det låg- och medelaktiva avfallet (kap 6)

Radionuklidinventarium

- ✓ Anpassa avfallsregister för framtida behov
- ✓ Vidareutveckla beräkningsmetoder för radionuklidbestämningen i rivningsavfall utifrån erfarenheter från mätningar i pågående rivningsprojekt
- ✓ Utveckla modell som beaktar varje styrstavs drifhistorik för att bestämma aktivitetsinnehåll



- ✓ Vidareutveckla beräkningsmodell för svärmätbara nuklider
- ✓ Använda uppdaterade upptagsfaktorer för C-14
- ✓ Bestämma klorhalten i stål
- ✓ Utveckla beräkningsmetoder för uppskattning av svärmätbara nuklider i system med långvarig aktivitetsuppbyggnad

- ✓ Identifiera fördelningsfunktioner för mätvärden och se över felfortplantningen
- ✓ Utföra mätprogram för att verifiera beräkningsmodellen för svärmätbara nuklider
- ✓ Utifrån mätprogram i pågående rivningsprojekt uppskatta osäkerheten i beräkningsmetoderna

Det låg- och medelaktiva avfallet (kap 6)

Hantering

- Acceptanskriterier för långlivat avfall
- Konditionering av långlivat avfall
 - Stabilisering av avfall i ståltankar
 - Omlastning av avfall
- Reaktortankar och stora komponenter
- Avfallsbehållare och avfallstransportbehållare
 - Avfallsbehållare för rivningsavfall
 - Avfallsbehållare för SFL-avfall (historiskt avfall)
 - Avfallstransportbehållare för nya avfallsbehållare



Avfallsbehållare för SFL-avfall



Avfallsbehållare för rivningsavfall

Det låg- och medelaktiva avfallet (kap 6)

Processförståelse - säkerhet efter förslutning

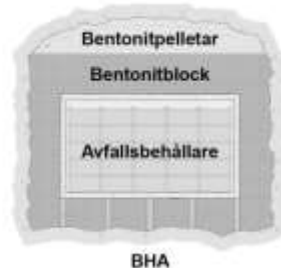
- Nedbrytningsprodukter från organiskt material och dess interaktioner med radionuklider - sorptionspåverkan
 - Cellulosa
 - Filterhjälpmedel
 - Cementtillsatsmedel
- Gasbildning
 - Korrosion av aluminium och zink
 - Mikrobiell gasproduktion
- Svällande avfall – bitumeningjuten jonbytarmassa



Förbrukningsartiklar - Organiskt material

Cementbaserade material (kap 9)

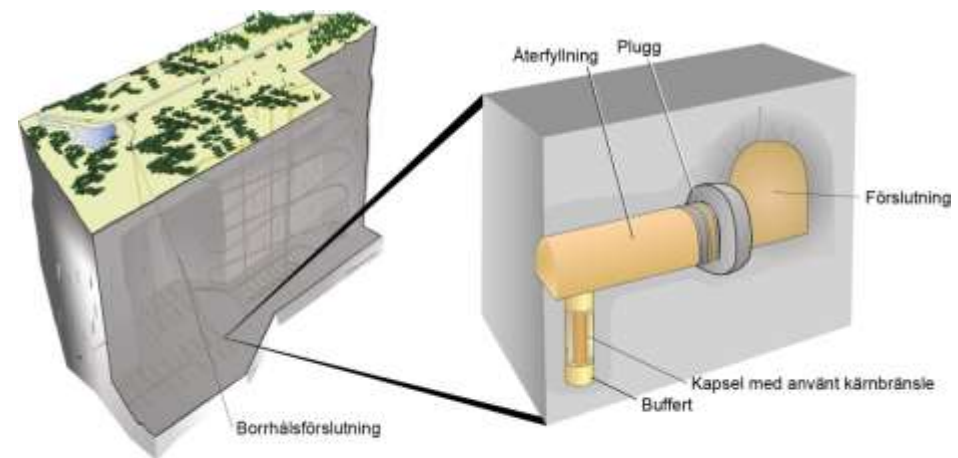
Slutförvar för kortlivat radioaktivt avfall



Slutförvar för långlivat avfall

Cementbaserade material förekommer i:

- Avfallsmatriser (SFR och SFL)
- Tekniska barriärer (SFR och SFL)
- Konstruktioner (SFR, SFL, Kärnbränsleförvaret)

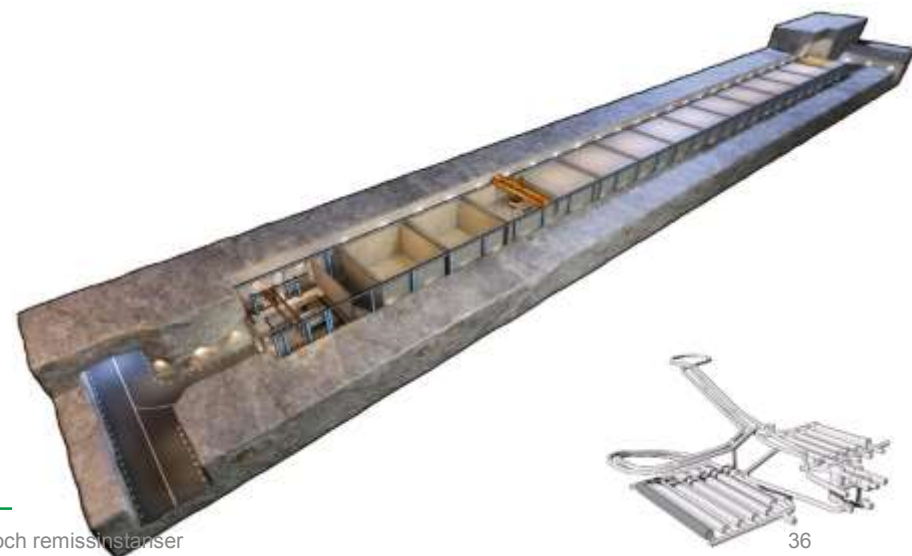


Kärnbränsleförvaret

Cementbaserade material (kap 9)

Utformning av betongkonstruktioner och material till SFR

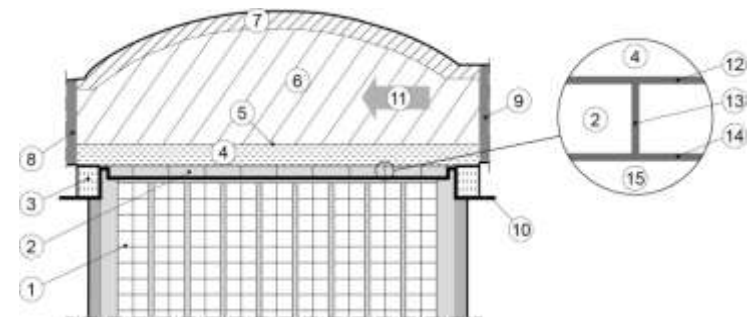
- Bergssal för medelaktivt avfall i utbyggd del av SFR, 2BMA
 - Kringgjutningsbruk
 - Materialutveckling av konstruktionsbetong till kassuner samt uppskalning
 - Provgjutning av representativ sektion av betongkassun i Äspö
 - Utveckling av betongkonstruktioner och produktionsmetod:
 - Analys, beräkningar och dimensionering av konstruktionsdetaljer
 - Produktionsmetod för uppförande
 - Verifierande tester av konstruktions- och produktionsteknik
 - Framtagning av Drift- och underhållsprogram



Cementbaserade material (kap 9)

Utformning av betongkonstruktioner och material till SFR

- Bergssal för reaktortankar, BRT
 - Utveckling av material och produktionsmetod
 - Igjutning
 - Kringgjutning
- System för gastransport
 - Uppdatera analysen av den långsiktiga funktionen (silo)
 - Utforma ett system för gastransport i 1BMA och 2BMA

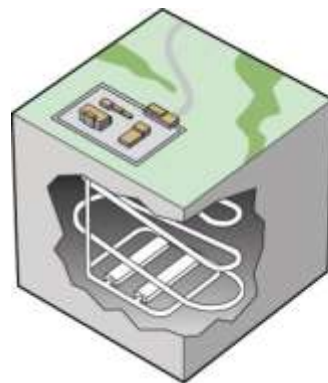


System för gastransport i silotoppen

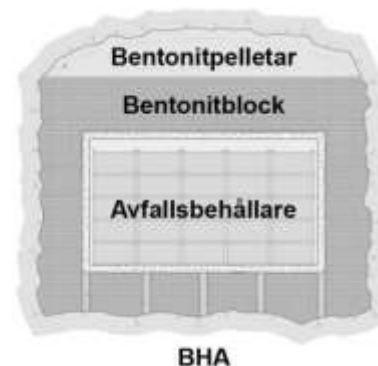
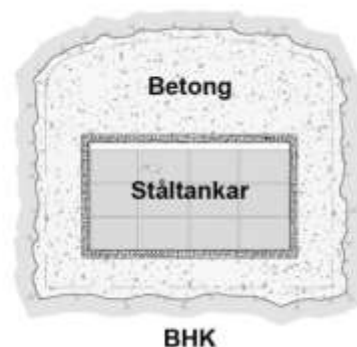
Cementbaserade material (kap 9)

Utformning av betongkonstruktioner och material till SFL

- Bergssal för härdkomponenter, BHK
 - Val av material och metod för grundläggning av betong och återfyllnad
- Kringgjutning av avfallsbehållare, BHK och BHA
 - Krav på kringgjutningsbruk



Bergssal för härdkomponenter, BHK



Bergssal för historiskt avfall, BHA

Cementbaserade material (kap 9)

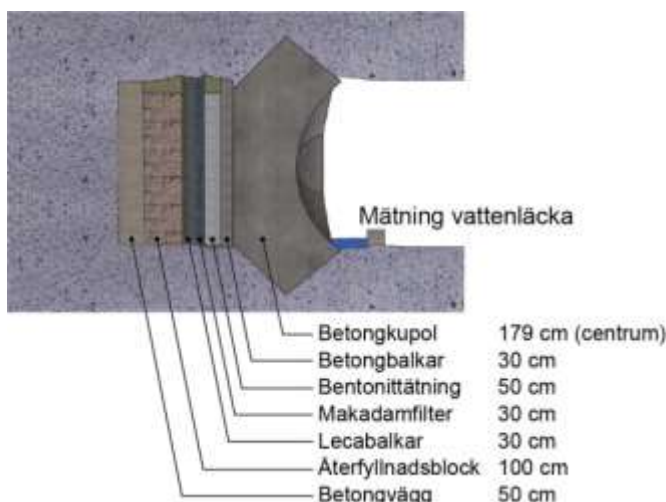
Utformning av betongkonstruktioner och material till Kärnbränsleförvaret

Plugg till deponeringstunnlar

- Bryta pågående försök i Äspö
- Utveckla låg pH-betong koncept
- Kravbild på betongstation och industriellt anpassade metoder för tillverkning och kontroll

Låg pH-cementmaterial för injektering och bergförstärkning

- Uppdatering av recept, krav på egenskaper hos ingående produkter
- Produktionsanpassad process vid konstruktion och drift
- Kontrollmetoder och underhålls-behov under driftperioden ska tas fram



Cementbaserade material (kap 9)

Processförståelse cementmaterial - utveckling efter förslutning

- Grundvattenpåverkan
 - Hydrokemisk modellering av betonglakning av inkommande grundvatten
 - Inkludera mekaniska degraderingsprocesser
 - Modellering av accelererade lakningsexperiment
- Modellering av gastransport
 - Gasflöde genom betongkonstruktionen i 2BMA modelleras med en tvåfasflödesmodell
 - Processförståelse transport av gas genom system av betong och granit

Cementbaserade material (kap 9)

Processförståelse cementmaterial - utveckling efter förslutning

- Interaktion och nedbrytning av material (Experiment Concrete & Clay i Äspö)
 - Påverkan från nedbrytning av organiskt avfall
 - Påverkan från korrosion av metalliskt avfall
 - Interaktion mellan cementbaserade material och bentonit
 - Inverkan av tillsatsmedel
- Mekaniska laster och gastransport
 - Frysning
 - Inre och yttre laster



Fud-program 2016
Del II Avfall och
slutförvaring

Det använda kärnbränslet
Kapsel
Buffert, återfyllning och
förslutning
Berg

Johan Andersson

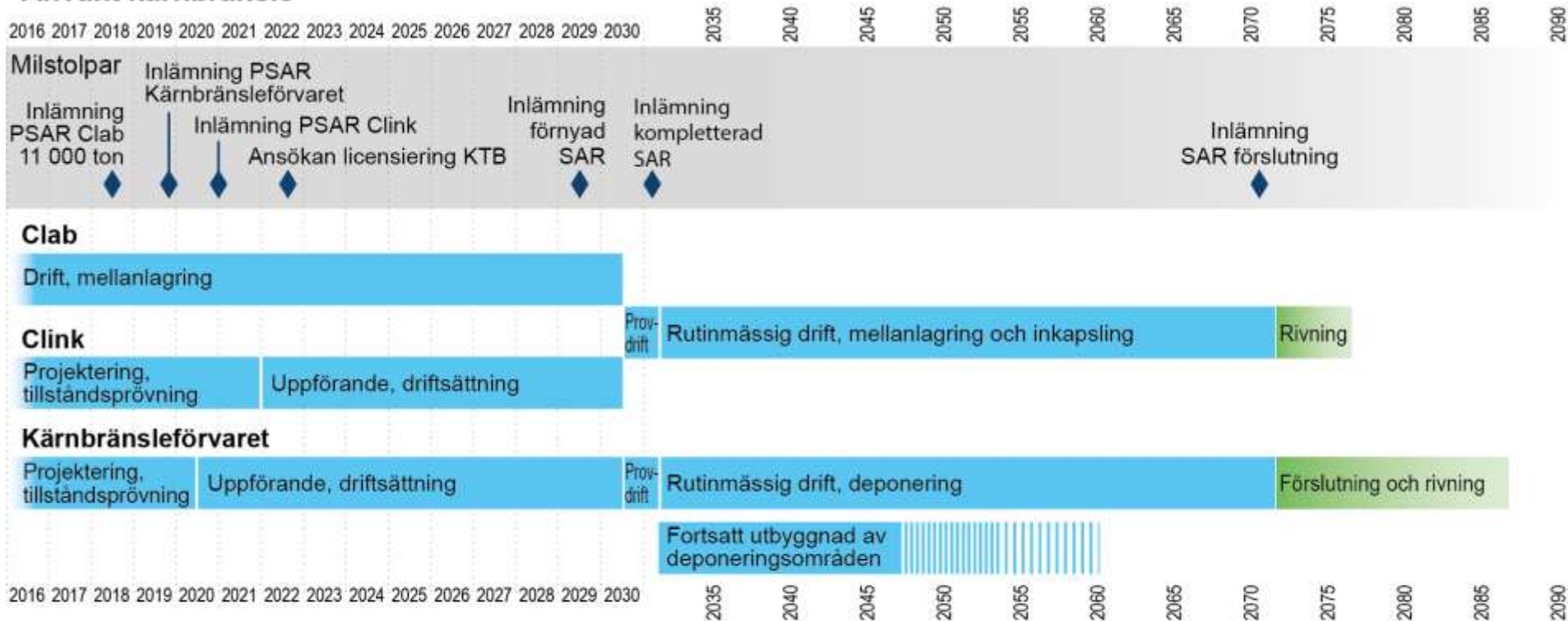
Varför fortsatt forskning och utveckling?

- Behov av ökad processförståelse
 - Grunden för att bedöma betydelse för säkerheten efter förslutning
 - kan vi göra mindre pessimistiska antaganden
 - Kvarvarande osäkerheter
 - Viktigt för att kunna optimera teknik
- Utformning, konstruktion, tillverkning och installation
 - Från koncept till fungerande anläggningar
- Kontroll och provning
 - Verifiera att systemets barriärer och komponenter produceras och installeras enligt godkända specifikationer och därmed uppfyller kraven.



Milstolpar använt kärnbränsle

Använt kärnbränsle



Clab Centralt mellanlager för använt kärnbränsle
 Clink Central anläggning för mellanlagring och inkapsling av använt kärnbränsle
 KTB Transportbehållare för kapslar med använt kärnbränsle

PSAR Preliminär säkerhetsredovisning lämnas in för godkännande inför uppförande
 SAR Förnyad säkerhetsredovisning lämnas in för godkännande inför provdrift
 Kompletterad säkerhetsredovisning lämnas in för godkännande inför rutinmässig drift
 Säkerhetsredovisning lämnas in för godkännande inför förslutning

Mål kopplat till milstolpar KBS-3 - uppförandefaser

- Inför byggstart av Kärnbränsleförvaret och inkapslingsdelen av Clink
 - Preliminär säkerhetsredovisning, PSAR, SR-Site, kommer att uppdateras med delar av det material som redovisats i kompletteringar till ansökan enligt kärntekniklagen och med de uppdateringar i initialtillståndet som pågående teknikutveckling leder fram till.
 - Målet med teknikutvecklingen är att säkerställa att den teknik som behövs för att kunna påbörja uppförandet av Kärnbränsleförvaret och inkapslingsdelen av Clink, finns tillgänglig före byggstart.
 - Detaljkonstruktionsfasen ska väsentligen ha passerats för alla barriärsystem, förutom de delar som kräver att tester genomförs på plats. För Kärnbränsleförvaret gäller det i första hand undersökningsmetoder och teknik för byggande av förvarets tillfarter. Det underlaget behövs för hantering av frågor som rör kärnteknisk säkerhet under uppförandet av tillfarter, centralområde och första deponeringsområdet. Underlaget ska redovisas i Suus.
 - Resultat och planer för de övriga frågor som SSM tar upp i sitt yttrande redovisas särskilt
- Byggstart deponeringsområde (del av uppförande)
 - Vid byggstart av deponeringsområdet i Kärnbränsleförvaret måste konstruktionsförutsättningarna för detta vara fastlagda och därmed behöver även konstruktions- och installationsmetoder för buffert, återfyllning och pluggar vara färdiga liksom metoder för undersökning av förvarsberget och metodik för uttag av deponeringstunnlar. Konstruktioner och kontrollmetoder som ska tillämpas ska vara verifierade.

Mål kopplat till milstolpar KBS-3 – driftfaser

- Inför provdrift
 - I Kärnbränsleförvaret och Clink planeras integrationstester och samfunktionsprovning som ska utgöra verifiering av att verksamheterna, utbyggnad och deponering, kan bedrivas i Kärnbränsleförvaret så att både säkerhet under drift och säkerhet efter förslutning upprätthålls. Dessa tester utförs i ett sent skede med den utrustning och med medverkan av den personal som ska driva anläggningen som en slutlig kontroll av att driften kan ske på avsett sätt
- Inför rutinmässig drift av KBS-3-systemet
 - Innan systemet tas i rutinmässig drift kompletteras säkerhetsredovisningen, SAR, med erfarenheterna från provdriften. I och med att förvarssystemet tas i drift övergår verksamheten i en förvaltningsfas med återkommande helhetsbedömningar av säkerhet och strålskydd vart tionde år.

Samarbete med Posiva

- Fördjupat samarbete med Posiva i Finland
 - Finland har valt KBS-3 för slutförvaring av använt kärnbränsle
 - Berganläggning (Onkalo) på förvarsnivå i Olkiluoto.
 - Tillstånd uppförandet av slutförvaret och inkapslingsanläggning november 2015 – planerad driftstart 2024
 - Formellt samarbete sedan 2001 – fördjupat sedan 2014
 - Gemensamma planer och gemensamma projekt
- Exempel på aktiviteter
 - Gemensamma krav (konstruktionsförutsättningar)
 - Forskningsprojekt - processförståelse
 - Vissa bränslefrågor
 - Kapselutveckling (Utformning, svetsning, tillverkning, provning).
 - Bentonitmaterial samt utformning, tillverkning och installation av buffert, återfyllning och plugg
 - Detaljerade undersökningar av deponeringstunnlar
 - Produktion av deponeringstunnlar
 - Specialmaskiner



Fullskaletester i berg

- Många olika tester av olika delsystem på Äspö har gjorts
 - Prototypförvaret (yttre sektionen är nu bruten)
 - Installationstest återfyllning
 - Installation och tester av pluggar
 - Processer i deponeringshål med varm kapsel
 - Olika vetenskapliga tester i liten skala
- Integrationstester som planeras (Äspö, Onkalo och i Forsmark)
 - Säkerställa att uttag av deponeringstunnel och installation kan genomföras i enlighet med faktiskt utrustning och med föreslagna rutiner för kvalitetsstyrning och kontroll.
 - Nya fullskaletester av den tidiga utvecklingen av förvaret (SKB deltar i Posivas FISST)
- Samfunktionsprovning av hela KBS-3 systemet
 - Krävs som del av ansökan om provdrift
 - Kvalitetsstyrning och kontroll

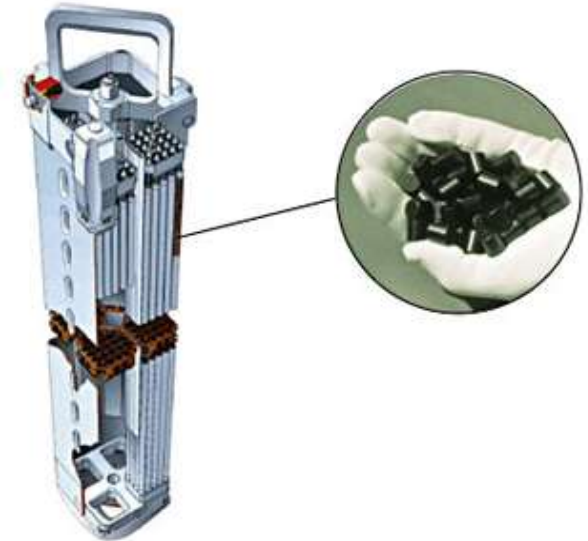


SSMs yttrande

- SSM anser att det av SKB föreslagna barriärsystemet med barriärerna kapsel, buffert och berg har förutsättningar att uppfylla kraven på begränsade omgivningskonsekvenser och tålighet mot förhållanden, händelser och processer som kan påverka slutförvarets strålsäkerhet efter förslutning
- Fortsatta utvecklings-, forsknings- och demonstrationsinsatser under uppförande- och driftfaserna och fram till den slutliga förslutningen förväntas reducera osäkerheter av betydelse för slutförvarskonceptet.
- Genom stegvisa prövningsprocessen kan granskningsresultat och eventuella nya vetenskapliga rön omhändertas och efter hand tillgodogöras.
- Mot denna bakgrund har SSM identifierat behov av utvecklingsarbete beträffande SKB:s redovisning inför myndighetens granskning i kommande steg med avseende på beständighet i slutförvarets tekniska barriärer.
 - *Vi har inte helt stämt av Fud 2016 mot dessa frågor*
 - *Övergripande bedömning är dock att Fud 2016 har den inriktning som behövs*
 - *Dessa frågor blir fokus kommande år*
- Däremot bedömer myndigheten att frågorna inte är av sådan betydelse att SSM inte kan bedöma ansökan och de slutsatser som SKB redovisar om slutförvarets omgivningspåverkan och således förutsättningarna att uppfylla myndighetens krav på långsiktig strålsäkerhet.

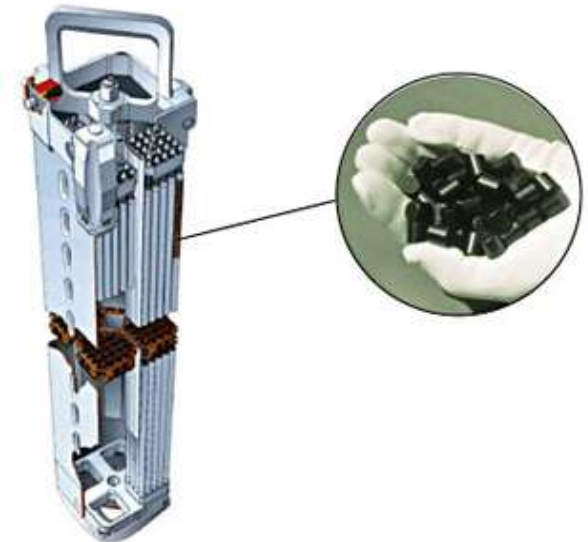
Använt bränsle - processförståelse

- Mål
 - Processförståelse vidareutvecklas som underlag till SAR
- Bränsleupplösning
 - Mekanistiska studier strålningsinducerad bränsleupplösning
 - Lakförsök med använt bränsle (högutbränt) kommer att fortgå
 - Ansökan om ett nytt EU-projekt som fokuserar på att studera effekterna av krom och aluminium och eventuellt andra tillsatser på matrisupplösningen. Även studier av Mox-bränsle.
- Radionuklidkemi (Radionuklidspeciering och lösligheter)
 - Radium-barium-samfällning
 - Koffinitbildning
 - Uranspeciering och fortsätta att delta i arbetet med NEA-TDB (OECD/NEA Thermodynamic Database)
 - Planerat EU-projekt fokus på interaktion mellan det inkommande grundvattnet och den korroderande kapselinsatsen.



Använt bränsle - teknik för hantering mm

- Mål
 - Teknik färdigställs i takt med att detta behövs för Clink
- Icke-reguljära bränslen
 - Allt skadat bränsle på verken behandlas nu
 - Plan för skadat obehandlat bränsle på Clab
- Åldring (degradering i vatten) av bränsle
 - Omvärldsbevakning (IAEA. OECD/NEA-projektet Scip III mm.
- Resteffekt och bränslemätning
 - Mätningar på Clab i internationell samarbete
 - Nyutvecklade tekniker testas
- Bränsleinformation
 - Hur information bäst ska hanteras och lagras
 - Säkerställa att bränsleinformation som behövs inte går förlorad
- Kriticitet
 - Industrialisering och underhåll av SKBs beräkningsmiljö
 - Verifierbara krav på slutförvarssystemets kontrollsystem.
- Kärnämneskontroll



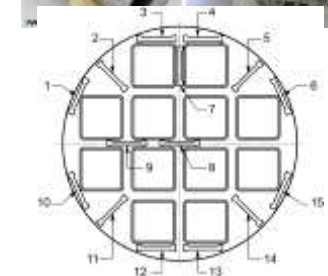
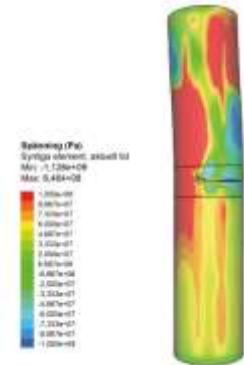
Kapsel för använt kärnbränsle - processförståelse

- Mål
 - Ta fram ytterligare underlag för att minska osäkerheter i PSAR
- Korrosion
 - Sulfidkorrosion
 - Lokal korrosion
 - Kopparkorrosion i rent, syrgasfritt vatten (endast begränsade studier återstår)
 - Strålningsinducerad korrosion
 - Spänningskorrosion
 - Verifiering av olika kopparmaterial för korrosionskänslighet
- Krypning
 - Mekanistisk förståelse för fosforns inverkan på koppars duktilitet.
 - Krypprovning i laboratoriemiljö
 - Kvantifiering av maximal permanent deformation av kopparhöljet som kan erhållas i slutförvaret vilket utgör underlag för formulering av krav på koppars duktilitet.



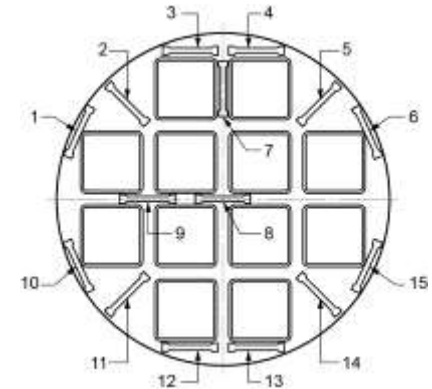
Kapsel för använt kärnbränsle – konstruktion och tillverkning

- Mål
 - Konstruktionsfasen i huvudsak slutförd. Teknik för produktion och svetsning utvecklad
- Designanalys
 - Uppdateras bl a med förnyade verifierande analyser och skadetålighetsanalyser av såväl det isostatiska lastfallet som skjuvlastfallet
- Kopparkomponenter
 - Acceptanskrav materialsammansättning (O, H), kornstorlek och defekter
 - Dornpressning som en referensmetod för tillverkning av kopparrör med integrerad botten
 - Provtillverkning med både OFP och förstörande provning
- Kapselns insats
 - Provstavar från ett antal gjutningar och utvärderas med statistiska metoder.
 - Tillverkningsteknik och tillverkningskraven på insatsens ståldetaljer.
 - Segjärnets tillverkningskrav. Koppla defektbild till tillverkningsmetoderna. Gjutprocessen förfinas för att minska variationerna i mekaniska egenskaper.
 - Utreda hur kvalificering av insatstillverkningen kan genomföras.
- Svets
 - Vidareutveckling med gasskydd resulterar i låga syrehalter
 - Fortsätta fördjupa kunskapen om svetsprocessens stabilitet generellt genom systematiska studier med avseende på störningar i process och inkommande komponenter



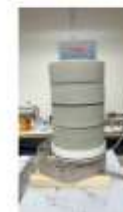
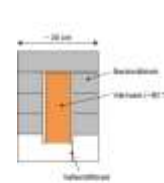
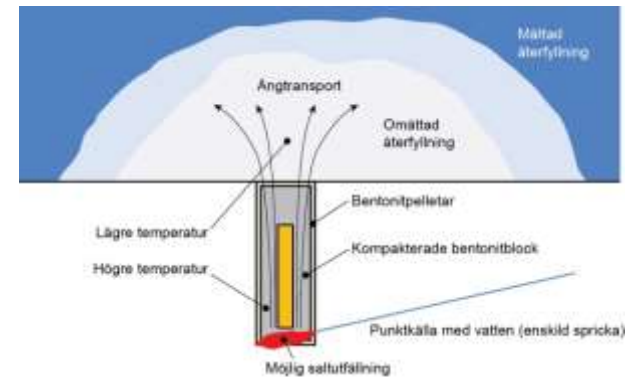
Kapsel för använt kärnbränsle – kontroll och provning

- Mål
 - Till PSAR ska SKB presentera en kontrollordning för kapseln som förutsättning för framtida kvalificeringar.
- Kontrollordning för kapseln
 - System och en strategi för hur kravuppfyllnad och kvalitetssäkring ska erhållas
 - Görs delvis samarbete med ackrediterade kontroll- och kvalificeringsorgan
- Oförstörande provning
 - Detaljerade acceptanskriterier kopplade designanalysen beräkningar
 - Fortsatt utveckling av tekniken – ultraljud och alternativa inkl röntgen
 - Teknik för storleksbestämning - för de defekter som förväntas kunna förekomma
 - Möjliga variationer (avseende material, defekter och geometri) i kapselns komponenter och svetsar
- Övrigt
 - Översyn av toleranser för dimensioner
 - Oxider kan inte detekteras med OFP - FSW-svetsprocessen behöver därför kvalificeras



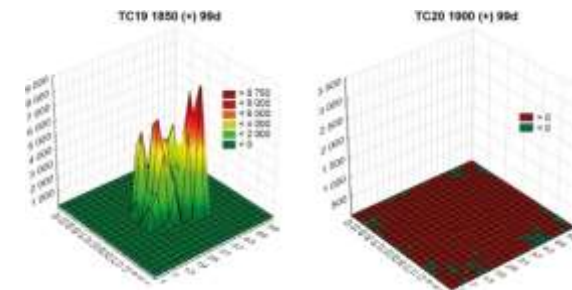
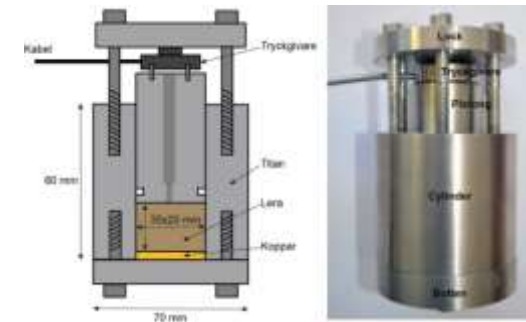
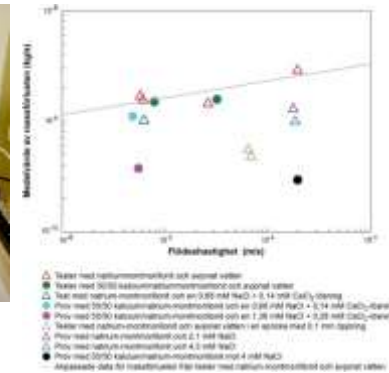
Buffert, återfyllning och förslutning – processförståelse: utveckling fram till mättnad

- Kanalbildning/erosion
 - Modellera vattentransport i pelletsfyllningar
- Vattenupptag i bufferten
 - Långsamt vattenupptag :statistiskt underlag för bergmatrixens hydrauliska konduktivitet (detaljundersökningsskedet)
 - Hur den kemiska miljön påverkas under den (långa) omättade perioden
- Svällning, homogenisering och självläkning
 - Vid långsam vattentillförsel.
 - Ansökan nytt EU-projekt (Beacon).
- Ångcirkulation
 - Lokala kondensationszoner kommer att förhindra att ånga transporteras ut från ett deponeringshål, men går inte att utesluta begränsade saltanrikningar på kapseln.
 - Fortsatta laboratorieförsök
- Mikrobiell sulfidbildning
 - Krav på den mängd/halt svavelväte som genereras av den installerade återfyllningen



Buffert, återfyllning och förslutning – processförståelse, egenskaper och utveckling mättat tillstånd

- **Materialsammansättning**
 - Provtagning/analys koppling till svälltryck och hydraulisk konduktivitet
- **Svälltryck och hydraulisk konduktivitet**
 - Fortsatta mätningar med olika material
- **Skjuvhållfasthet**
 - Ytterligare mätningar, förståelse för processen och få mer data
- **Buffertförluster till följd av kolloidfrigörelse/erosion**
 - Fortsatt tolkning av data från EU-projektet Belbar
 - Massförlust i vertikala eller lutande sprickor (modellutveckling och mer försök)
- **Sulfidbildning och sulfidtransport**
 - Begränsning av mikrobiell aktivitet i kompakterad bentonit om desnitet hög, men typen av lera också kan spela stor roll
 - Fortsätta försök med nya material
- **Långsiktig stabilitet av bentonit**
 - Montmorillonitombildning som funktion av temperatur
 - Ta upp och undersöka ett ytterligare LOT - paket.
 - Interaktionen mellan högt pH och bentonit
 - Försök med bentonit i odlingsmedium och tillsatta järnreducerande mikrober



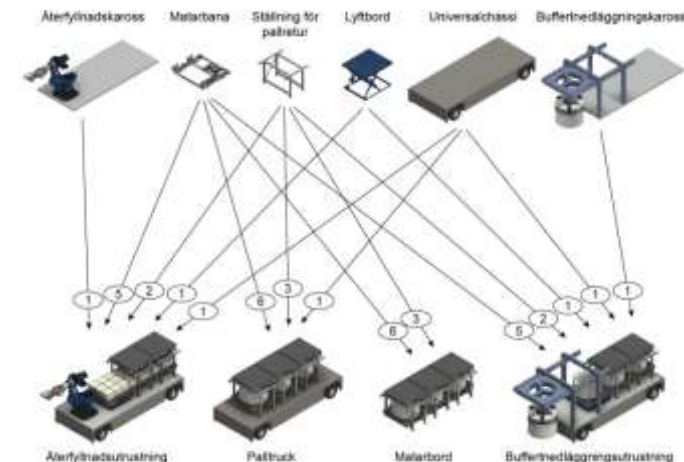
Buffert, återfyllning och förslutning – konstruktion och tillverkning

- Mål
 - Teknik som behövs för att kunna påbörja uppförandet. Detaljkonstruktionsfasen ska väsentligen ha passerats
- Buffert i Kärnbränsleförvaret
 - Uppdatera utformning och krav på installationsmetoder. Installationstester.
 - Mätosäkerhet för alla mätmetoder som används i hela kedjan för kvalitetskontroll
- Återfyllning i Kärnbränsleförvaret
 - Modell för hur återfyllningen motverkar buffertens uppåtriktade svällning
 - Specifikationer för block/pelletar som garanterar att övergripande krav uppfylls
- Utformning av lerbarriärer i SFL
 - Inventering av olika metoder för återfyllnad av bergssalen för historiskt avfall
- Tillverkning, kontroll och provning av bentonitkomponenter
 - Anpassa buffertens eller återfyllningens utformning till aktuellt material.
 - Pressning av ett fullskaleblockbuffertblock utan smörjmedel
 - Pressa buffertblock med olika material
 - Enaxlig och isostatisk pressning av buffertblock utvärderas med Posiva.
 - Förbättra kravspecifikationer på materialet inför blockpressning.



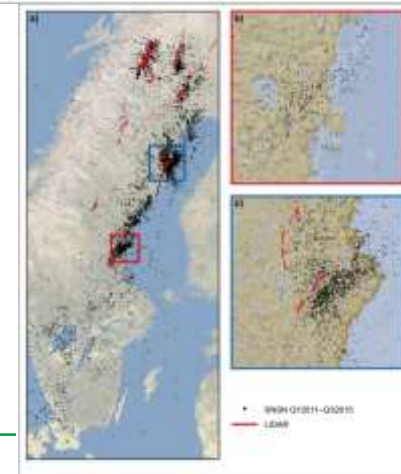
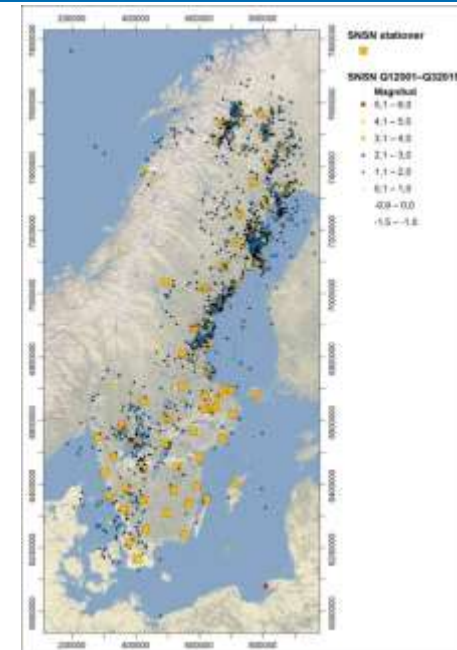
Buffert, återfyllning och förslutning - installation och kontroll

- Deponering i Kärnbränsleförvaret
 - Automationsgrad läggs fast - fortsatt utveckling av de överordnade systemen som behövs för att styra processerna.
 - Buffertester genomförs i fullskala vid underjordsförhållanden
 - Återfyllning: installationen med den kapacitet och noggrannhet som krävs
 - Utrustning för pelletsinstallation
 - Lämpliga metoder för vattenhantering – vissa testas i full skala
- Borrhålsförslutning (Kärnbränsleförvaret och SFR)
 - Utveckla och demonstrera en robust metod anpassad till kraven
 - Vissa korta hål försluts innan byggstart
 - Djupare hål: experimentella försök för ingående komponenter samt storskaligt fältförsök
- Förslutning av Kärnbränsleförvaret
 - Övergripande förslutningsplan: förslutningssekvens och förslutningspluggarnas funktion och storlek.
- Förslutning av Slutförvaret för kortlivat radioaktivt avfall
 - Utveckling av betongpluggar
 - Utveckla konceptet för jorddammsplugg
 - Utformning och installation av bentoniten i täta sektioner



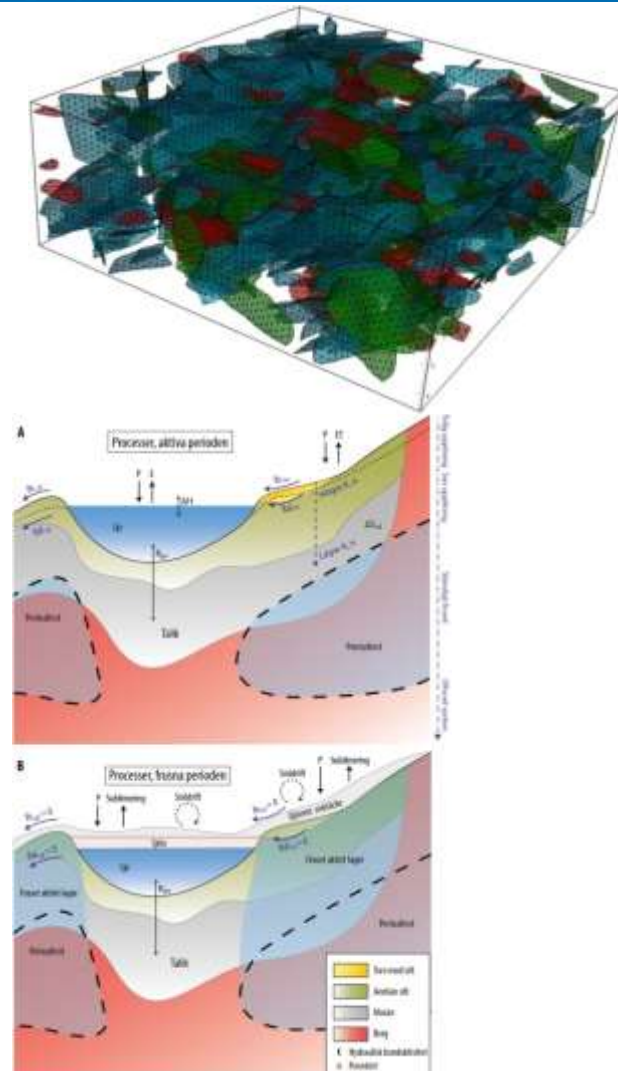
Berg – processförståelse: Seismisk påverkan och bergmekanik

- Seismisk övervakning
 - Omlokaliseringar av skalv - fokalmekanismer och spänningsinversion
 - Undersökningar av glacialt inducerade förkastningar och kontroll nya/uppdaterade indikationer av glacialt inducerade skalv
- Undersökning av möjlig tsunami
 - utreda vilken förklaringsmodell som är troligast
- Utveckling av modellering av seismisk påverkan
 - Förkastningens kanter, plastisk/semiplastisk deformation, brottpropageringsalgoritmer, samverkan mellan olika förkastningar, Splays, propagering av osäkerheter, stick-slip, "Damage zone"
- Bergmassans mekaniska egenskaper
 - "State of the art"-metodik för beräkningar av bergmassans hydromekaniska egenskaper.
- Inducerad rörelse pga termisk, seismisk eller glacial belastning
 - Sprickpropagering, transmissivitetsförändringar kring deponeringstunnlar och deponeringshål , spjälkning i deponeringshål och -tunnlar
- Bergspänningar i Forsmark
 - Bergspänningsmodell i 3D - bas för uppdaterade beräkningar av risken för spjälkning och stabilitet



Berg – processförståelse: DFN, kemi, transport och påverkan av klimat

- Modellering av diskreta spricknätverk
 - Utvärdera effekten av antaganden och fortsatt utveckling (t ex samband intensitet/storlek)
 - Konditionering mot geometriska och hydrauliska data
 - Deformationszonernas hydrauliska egenskaper
 - Osäkerheter i sambandet mellan sprickapertur och transmissivitet.
- Effekter av osäkerhet i mätdata
- Spricknätverk med intern sprickheterogenitet
- Alternativa initieringsprocesser införande av korrelationer till sprickorienteringar
- Nästla olika skalor med - effektivisera stora modeller
- Hydrokemi- och transportmodellering
- Koppling mellan ytnära och djupt grundvatten
- Utveckling av hydrogeologiska beräkningsverktyg
- Klimatpåverkan på berget



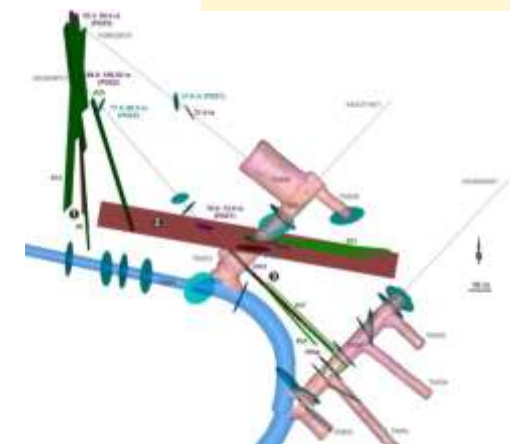
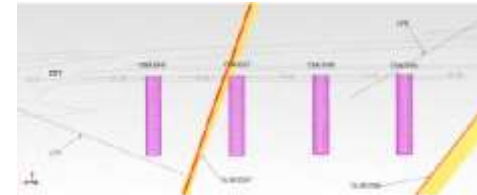
Berg - produktion

- Mål
 - Optimera metoder för kärnbränsleförvaret
- Injektering
 - Metodbeskrivningar för injektering med låg-pH-material
 - Strategi för kontroll och verifiering av injekteringsresultat
- Tunneldrivning för deponeringstunnlar
 - Säker och effektiv tunnelproduktion, anpassade till Forsmarks förhållanden
 - Krav på konturhållning (jämn sula och minimal skadezon)
 - Integrationstest
- Borrning av deponeringshål
 - Genomförd borrning i Onkalo kommer att utvärderas
 - Vidareutvecklas - mer produktionseffektiv
 - Testas och senare verifieras i samband med integrationstestet för tunneldrivning



Berg - verifiering och kontroll

- Mål
 - Verifiera att bergrum uppfyller ställda krav
- Metodik för detaljundersökningar
 - Operativa undersökningsprogram
 - Tar nu fram det som ska användas under uppförande av tillfarter och centralområde i Kärnbränsleförvaret – underlag Suus
 - Utveckling av instrument för mätningar, liksom datasystem.
 - Teknik och metodik för deponeringsområden
- Kritiska strukturer
 - Utveckla och fastlägga metodik vid integrerade tester som planeras i Äspölaboratoriet, Forsmark och utbyggnad av förvaringsområdet i Olkiluoto.
 - Storlek, hydrauliska egenskaper, risk för faktisk rörelse i samband med ett jordskalv.
 - Verkliga egenskaper och i mindre grad på FPI-kriteriet
- Modelleringsmetodik inom detaljundersökningar
 - Fortsatt utveckling av ämnesvis och integrerad modelleringsmetodik för detaljundersökningar
 - Data från Äspölaboratoriet, i Forsmark och i samarbete med Posiva i Onkalo.



Fud-program 2016
Del II Avfall och
slutförvaring

Ytekosystem Klimat

Björn Söderbäck

Kapitel 12 – Ytekosystem

- Mål med FoU - Ytekosystem
 - Skapa underlag för beräkningar av potentiell radioaktiv dos till människa och miljö i säkerhetsanalyser
 - Skapa underlag för miljöövervakning, för bedömningar av eventuella miljöförändringar, och för analysen av säkerheten i anläggningar i drift
- Aktuella forskningsfrågor för de tre olika förvaren till stor del överlappande
- SKB:s bedömning: inga kvarstående kritiska forskningsfrågor som måste lösas inför PSAR för Kärnbränsleförvaret eller för utbyggt SFR
- För SFL behöver kompletterande data tas fram för vissa radionuklider



Ytekosystem

- Forskningsfrågor inom fyra olika huvudområden:
 - upptagsvägar och upptagsmekanismer för olika organismer
 - temporal och spatial heterogenitet i landskapet
 - transport- och ackumulationsprocesser
 - radiologiska, biologiska och kemiska egenskaper hos vissa ämnen
- Forskningsfrågor som tas upp i Fud \approx desamma som SSM tar upp i granskningen av ansökan för Kärnbränsleförvaret (SSM:s GLS-rapport)



Ytekosystem

Upptagsvägar och upptagsmekanismer för radionuklider hos olika organismer

- Validering av upptagsmodeller med fältdata
- Alternativa upptagsmodeller (mekanistiska, allometrisk)
- Utveckling av ekosystemmodell för rinnande vatten



Ytekosystem

Landskapets utseende och dynamik

- Rumslig upplösning och spridning av radionuklider i biosfärsobjekt (xyz) – konsekvenser av olika antagandet för beräknad dos till människa och övrig biota (Comsol och Ecolego)
- Överföring av nyvunnen kunskap från Grönland till förhållanden i ett framtida Forsmark



Ytekosystem

Transport- och ackumulationsprocesser

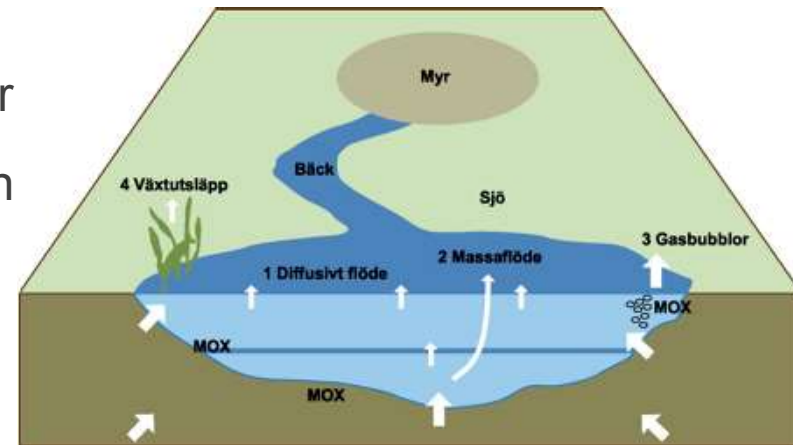
- Betydelsen av osäkerhet i hydrologiska parametrar för transport- och dosberäkningar
- Transport av vatten och lösta ämnen – utveckling av enklare och mer lättbegriplig modelleringsmetodik
- Studier och modellering av lakning, mobilisering och ackumulation av ämnen i ett landskapsperspektiv (Krycklan)
- Urans sönderfallskedja



Ytekosystem

Radiologiska, biologiska och kemiska egenskaper hos vissa ämnen

- Omsättning av klor i vattendrag och våtmarker
- Gastransport (CH_4 och CO_2) i mark och vatten betydelse för omsättning av C-14
- Förändring av den kemiska markmiljön i Forsmark (kalciturlakning)
- Mobilitet och upptag av vissa ämnen, t.ex. nickel, molybden, och gadolinium (flera ”nya” ämnen i avfallet från ESS)



Kapitel 13 – Klimat och klimatrelaterade processer

- Mål med FoU - Klimat
 - Konstruktion av och argumentation för klimatscenarier för säkerhetsanalyserna
 - Framtagande av data och info till övriga ämnesområden i säkerhetsanalyser (kapsel, hydrogeologi, geokemi, yteko) samt som underlag för konstruktion/projektering av förvaren
- Aktuella forskningsfrågor för de tre olika förvaren till stor del överlappande
- SKB:s bedömning: inga kvarstående kritiska forskningsfrågor som måste lösas inför PSAR för Kärnbränsleförvaret eller för utbyggt SFR



Delområden Klimat

Samtliga delområden rör alla tre förvaren (KBF, SFR, SFL)



Klimat och klimatrelaterade processer

Kvarstående forskningsfrågor:

- Ålder och långsiktig stabilitet hos berggrundsytan i Forsmark
- Klimatvariationer:
 - SKB:s referensglaciation baserad på förra istidscykeln
 - Övergångar mellan olika klimattillstånd
 - Den första möjliga tidpunkten för kallt klimat, permafrost och inlandsistillväxt i Skandinavien
- Variationer i havsnivå, i närtid och på lång sikt
- Validering av permafrostmodell
- Tillämpning av ny kunskap om inlandsisars hydrologi från Grönland



Fud-program 2016

Del III Avveckling av kärntekniska anläggningar

Fredrik De la Gardie

Fud 2016, Del III Avveckling

Innehåll

- Struktur Del III
- Begrepp, krav och ansvar
- Planering för avveckling
- Beroenden och flexibilitet
- Fortsatta aktiviteter



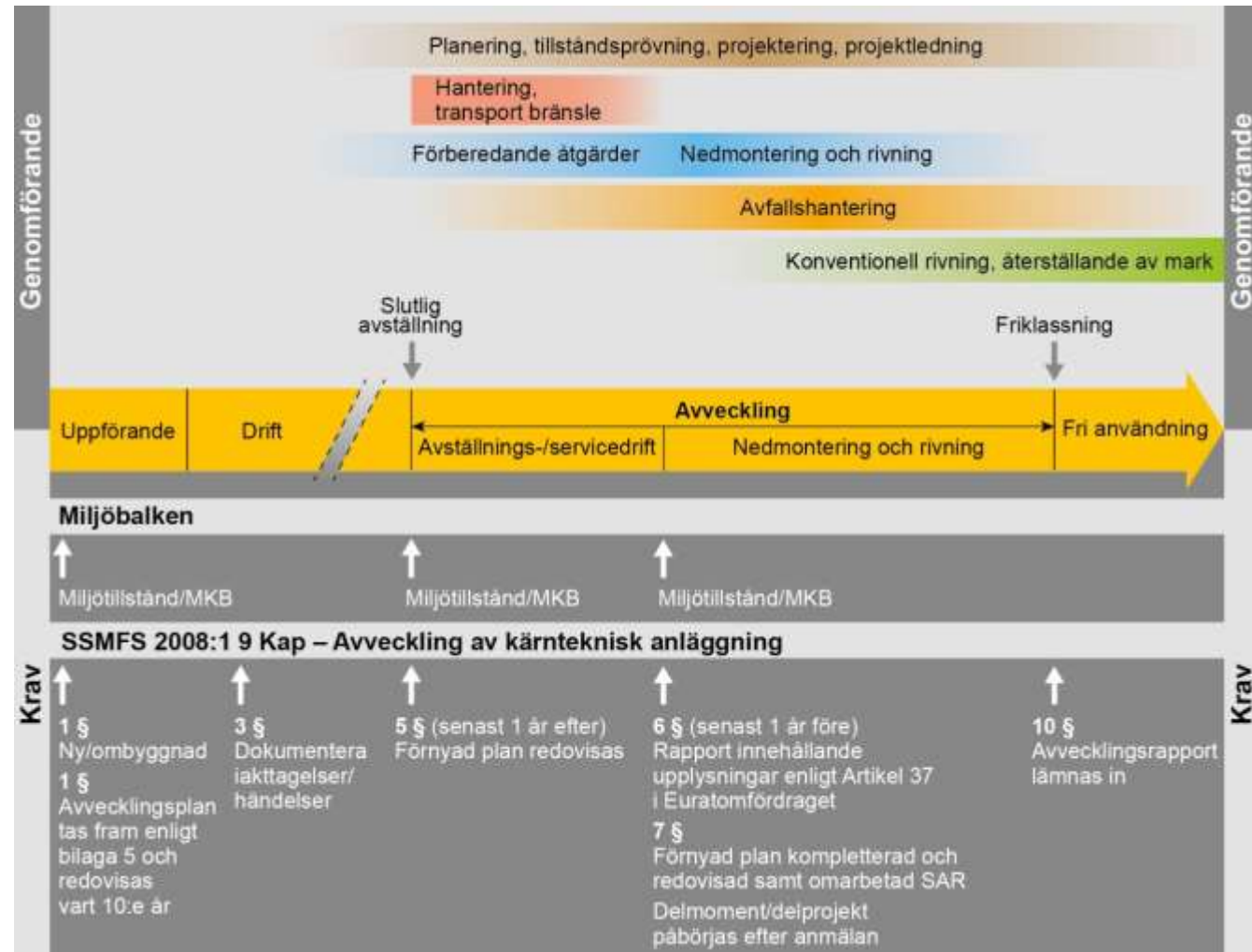
Fud 2016, Del III Avveckling

Struktur Del III

- **Kap. 14 Förutsättningar för avveckling av kärntekniska anläggningar**
 - Begrepp och krav
 - Ansvar och arbetsfördelning
 - Nationell och internationell samordning
- **Kap. 15 Planering för avveckling inom Uniper**
 - BKAB, OKG
- **Kap. 16 Planering för avveckling inom Vattenfall**
 - RAB, FKA, Ågesta
- **Kap. 17 Planering för avveckling av SKB:s anläggningar**
 - Clink, SFR, SFL, Kärnbränsleförvaret
- **Kap. 18 Beroenden och flexibilitet**
- **Kap. 19 Fortsatta aktiviteter inom avveckling (nuläge, program)**
 - Industrigemensamt, Uniper, Vattenfall

Fud 2016, Del III Avveckling

Begrepp, krav och ansvar



Fud 2016, Del III Avveckling

Begrepp krav och ansvar

- Tillståndshavaren (TH) för en kärnteknisk anläggning har **ansvaret** för avvecklingen samt dess finansiering
- Kärntekniska anläggningar ska avvecklas på ett säkert sätt
- TH ansvarar för radioaktiva materialet/avfallet tills det är friklassat eller slutförvar har förslutits
- SKB har i **uppdrag** att bistå TH (kkv) att uppfylla sitt ansvar:
 - Delta i planering och genomförande av kommande avveckling
 - Samordna/koordinera industrigemensamma metoder/rutiner (struktur avvecklingsplan, handböcker friklassning, etc)
 - Samordning generella metoder och rutiner för transport och slutförvaring (typbeskrivningar, avfallsbehållare, etc)
 - Sammanställning utvecklingsbehov (Fud)
 - Sammanställning kostnader och underlag fondering (Plan)
 - Sammanställa/kravställa avfallsinventarium



Fud 2016, Del III Avveckling

Planering för avveckling

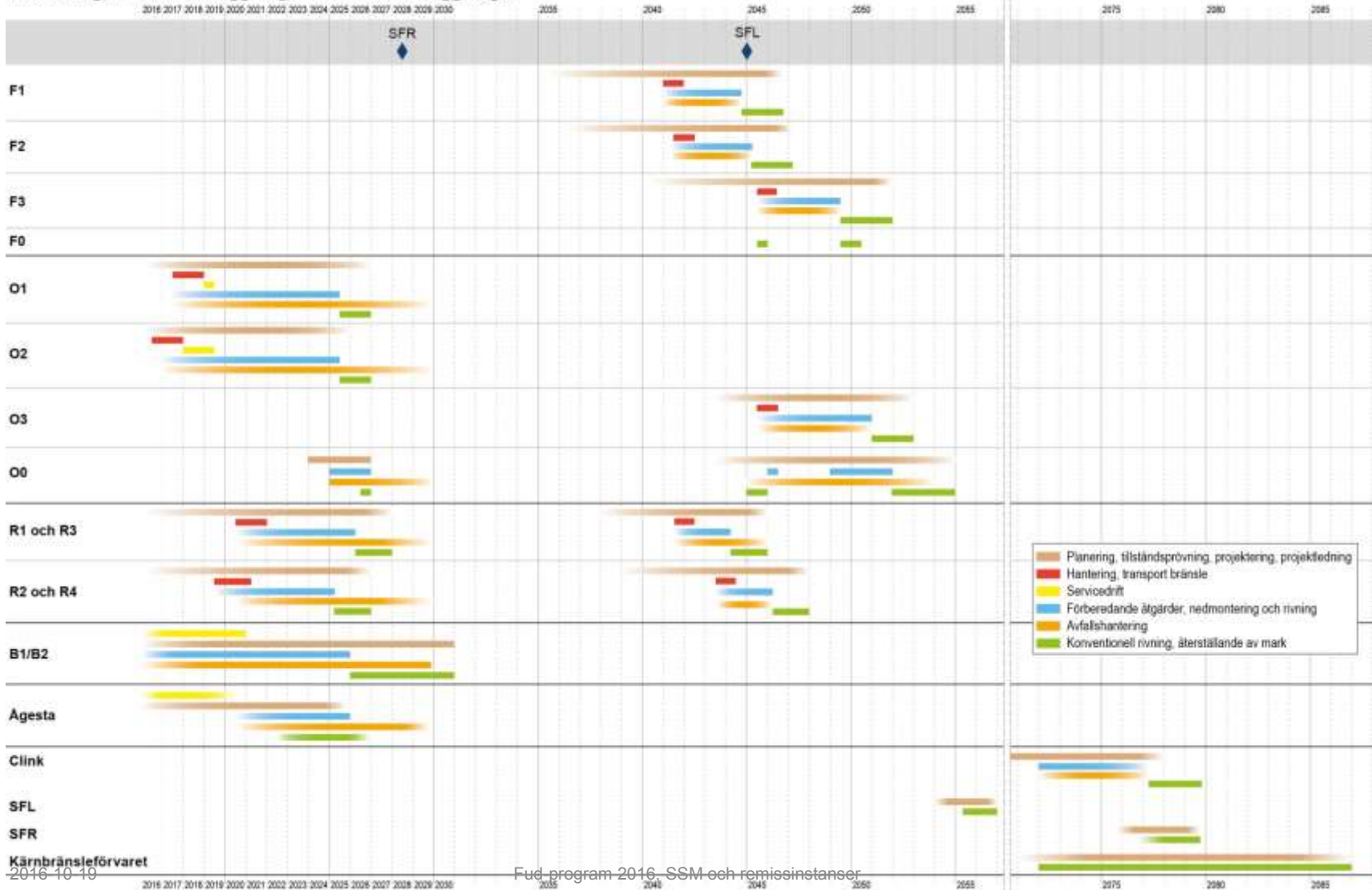
- Hänvisning sker till tillståndshavarnas aktuella avvecklingsplaner
- Avvecklingsprojekt är startade och pågår
- Säkert och effektivt
- Nationella/internationella erfarenheter
- Beprövad teknik
- Samverkan mellan Kärnkraftsföretagen och SKB





Fud 2016, Del III Avveckling

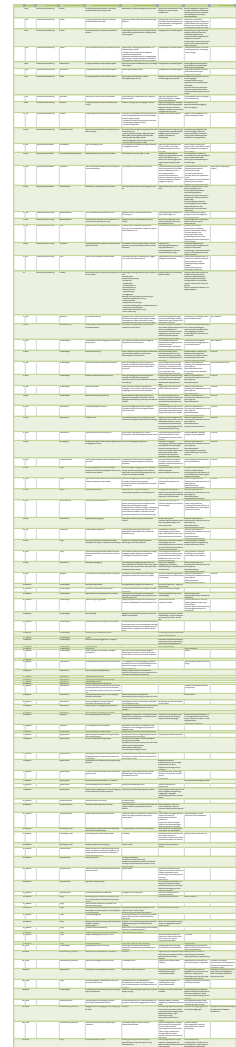
Avveckling av reaktorläggningar och SKB:s anläggningar



Fud 2016, Del III Avveckling

Beroenden och flexibilitet

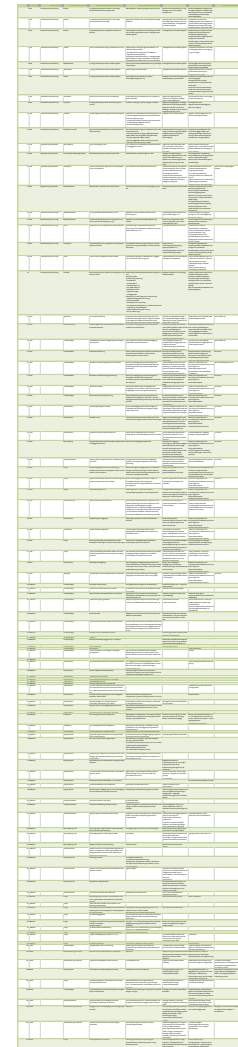
- Fud 2016 – redovisa en robust planering
- Ställer krav på resonemang kring osäkerheter/flexibilitet
- Respektive TH/ägare och SKB identifierat osäkerheter
- Övergripande resonemang utifrån bruttolista



Fud 2016, Del III Avveckling

Beroenden och flexibilitet

- **Avställningsdrift**
 - Kapacitet/tillgänglighet SKB (Clab, trp-system)
- **Anläggningsseparation**
 - Avfallsanläggningar, ställverk, media, etc
- **Förberedande åtgärder**
 - Flexibilitet, förbättrad logistik
- **Hantering av reaktortankar**
- **Friklassning och hantering mycket lågaktivt avfall**
 - Flera bortskaffningsalternativ, markförvar/friklassning
- **Resurser/kapacitet**
 - Parallella projekt → tillgänglig kompetens/bemanning
 - Enhetliga/gemensamma tillståndprocesser
 - Tät dialog industri/projekt/myndigheter
 - Flexibilitet nedmontering och rivning → minska risk för resurskonflikt



Fud 2016, Del III Avveckling

Nuläge (pågått under senaste Fud-perioden)

- Industrigemensamt utvecklingsarbete
 - avfallshantering, friklassning, internationellt, etc
- Utvecklingsarbete inom Uniper
 - BKAB - Avvecklingsplan, studier, kartläggning/karakterisering, 3D-modellering
 - OKG - Tillståndsprocess avveckling O1/O2, avvecklingsplan, anläggningsseparation, organisationsförändringar
- Utvecklingsarbete inom Vattenfall (RAB, FKA, Ågesta)
 - Organisationsförändringar, styrning av avvecklingsprojekt, 4D-modellering

Fud 2016, Del III Avveckling

Program (aktuella Fud-perioden)

- Industrigemensamt utvecklingsarbete
 - Avfallshantering, behållare, skadat bränsle, tillståndsprocesser, IT-stöd, etc
- Utvecklingsarbete inom Uniper
 - BKAB - Kravbild, rivningsförberedelser
 - OKG - Identifiera och genomföra utredningar/analyser (avfall, NoR, org, etc)
- Utvecklingsarbete inom Vattenfall (RAB, FKA, Ågesta)
 - Inom avvecklingsprojekten Ringhals 1 och 2 och Ågesta
 - Avvecklingskoncept och genomförande, avfallshantering, etc

Avslutning – Fud 2016

- Fud 2016 är inlämnad och föremål för granskning
 - En förändrad Fud-rapport anpassad till dagsaktuell situation
 - Ett strategiskt och motiverat program, utifrån behoven för nya anläggningar (och övriga åtgärder)
 - Ett program med egen del för aktuella avvecklingsfrågor
- Översättning till engelska pågår (SKB TR 16-15)

Tack för er
uppmärksamhet!